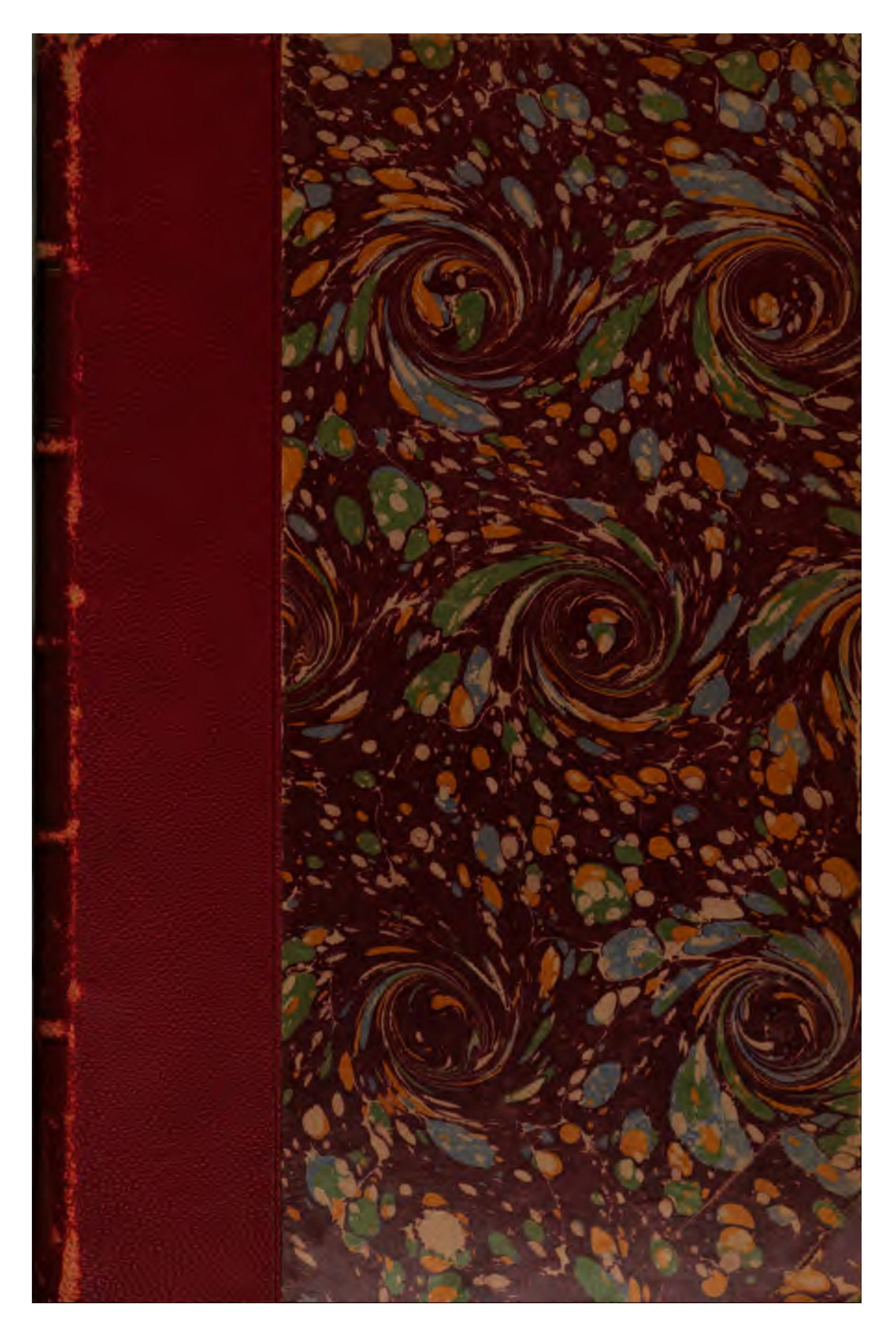
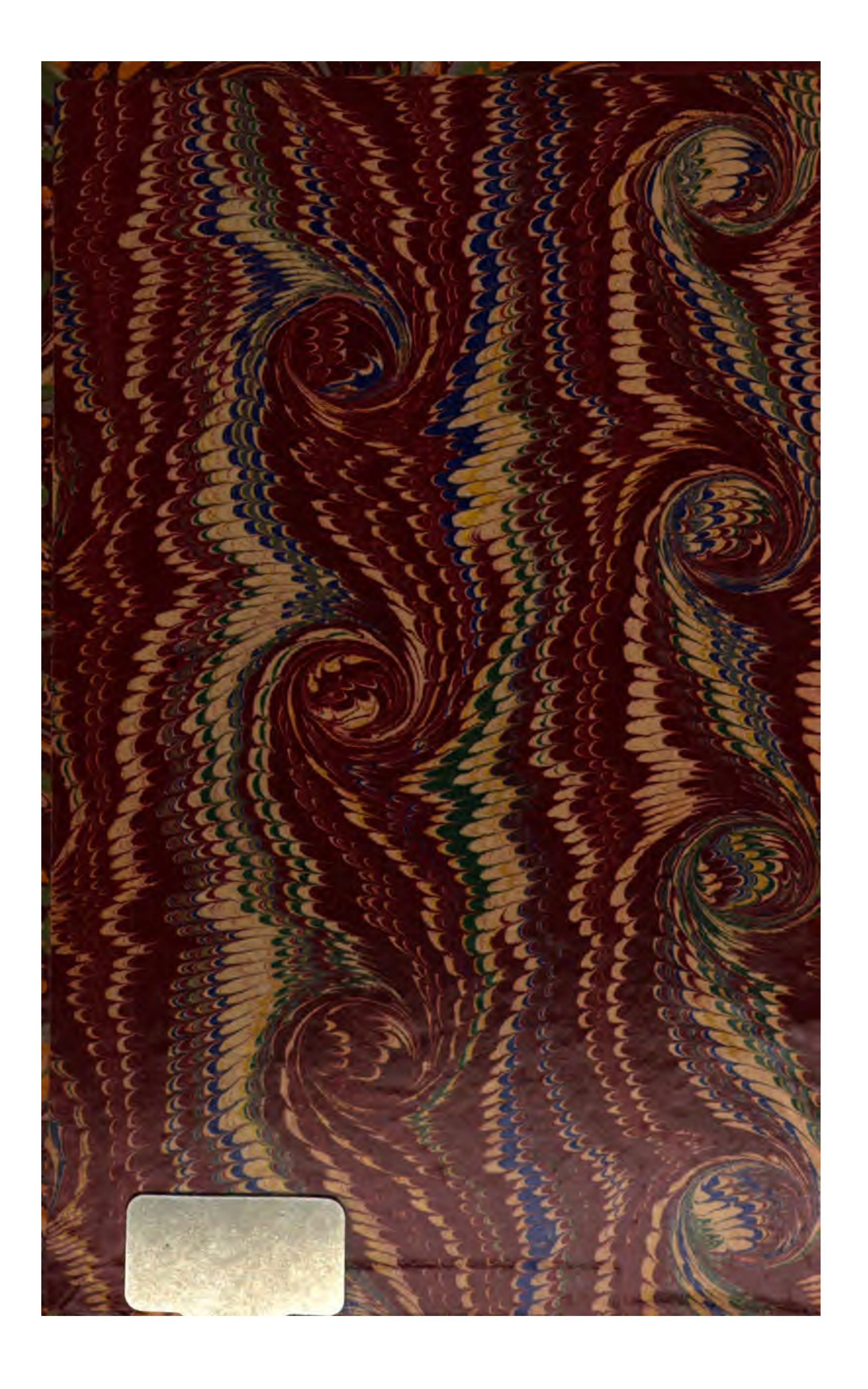
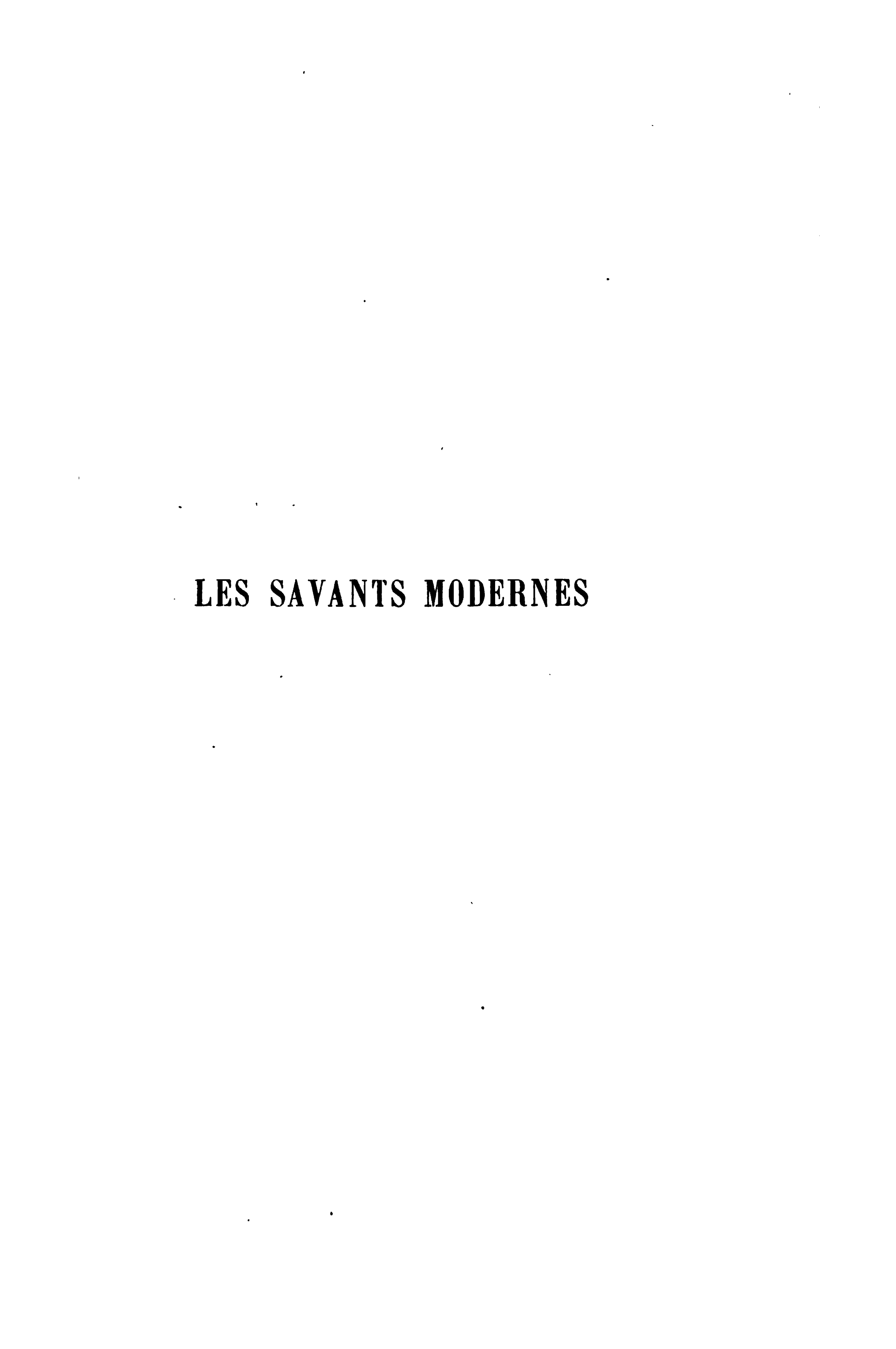








LES SAVANTS MODERNES

DU MÊME AUTEUR

A LA MÊME LIBRAIRIE

MATHÉMATIQUES ET MATHÉMATICIENS; pensées et curiosités. — Un vol., in-8°, 3e édition, 1898. Prix, 5 fr.

LES FEMMES DANS LA SCIENCE. — Un vol. in-8° orné de portraits et d'autographes, 2e édition, 1897. Prix, 5 fr.

LES

SAVANTS MODERNES

LEUR VIE ET LEURS TRAVAUX

D'APRÈS LES DOCUMENTS ACADÉMIQUES

CHOISIS ET ABRÉGÉS

PAR

A. REBIÈRE

ORNÉ DE PORTRAITS



PARIS
LIBRAIRIE NONY & Cie
17, rue des Écoles, 17

1899

A MON PETIT-FILS

JEAN GOURSAT

Tu ne sais pas encore lire, mon enfant, mais j'espère que, plus tard, tu liras et tu comprendras les savants dont on parle dans ce livre.



AVANT-PROPOS

Nous avons essayé de résumer la vie des principaux savants et leurs travaux, dans un livre simple, clair et probant.

Nous commençons à la fondation de l'Académie des Sciences, à la découverte de l'Attraction universelle et du Calcul infinitésimal. Notre étude, qui s'étend sur plus de deux siècles, réunit les savants modernes les plus illustres, français ou étrangers, parmi les académiciens morts.

Afin que les savants soient jugés par leurs pairs, nous avons puisé largement et presque exclusivement dans les travaux historiques de l'Académie.

Notre but a été de mettre ainsi à la portée des esprits cultivés, à l'aide des documents autorisés, les grands noms, les grands faits et les grandes lois de la Science. Dans cet aperçu d'ensemble, exact mais restreint, les détails ont été négligés et l'attention concentrée sur les idées générales.

Dans une introduction, nous disons rapidement l'histoire et le rôle de l'Académie des Sciences.

Nous rangeons ensuite chronologiquement, dans trois grands chapitres, les mathématiciens, les physiciens et les naturalistes.

Chaque notice commence par quelques lignes résumant la biographie, les découvertes et la bibliographie. Nous donnons à la suite les extraits académiques et autres à l'aide desquels le savant est étudié dans sa triple vie intellectuelle, morale et physique. Nous nous attachons à mettre en lumière les découvertes capitales, les idées de génie.

Ces morceaux choisis, de tons variés, sont tantôt fins et élégants, tantôt chauds et colorés ; ils s'élèvent parfois jusqu'à l'éloquence. Et puis, laissant de côté le mérite littéraire, quels beaux exemples de travail, de modestie et de dévouement !

Le lecteur estimera à leur prix les grands savants et les sciences proprement dites, toujours en progrès. Il admirera la puissance et la sûreté du Calcul et de la Méthode expérimentale.

Notre éditeur recevra volontiers les indications et les corrections destinées à améliorer ce livre.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE PARIS

LA SCIENCE ANTIQUE

Les Grecs ont fait en géométrie pure les plus admirables progrès, tandis que les Romains ont été des architectes et des arpenteurs.

Après les Grecs, les sciences ont végété jusqu'au XVIe siècle, malgré les commentateurs des Anciens, malgré quelques travaux des Hindous et des Arabes.

Thalès (600 ans av. J.-C.) connaissait les premières propositions de la géométrie, observait les astres au gnomon et développait de l'électricité en frottant l'ambre jaune avec la laine.

Pythagore (550 ans av. J.-C.) a découvert le fameux théorème du carré de l'hypoténuse.

On doit à *Platon* (500 ans av. J.-C.) les nombres incommensurables et la méthode d'analyse. Il affirmait que « les nombres gouvernent le Monde. »

Le plus ancien médecin connu est *Hippocrate* (400 ans av. J.-C.). On sait que dévoué à sa patrie, il refusa les présents du perse Artaxercès.

Le grand *Aristote* (300 ans av. J.-C.) a possédé toute la science de son temps. Surtout naturaliste et physicien, il a accumulé les faits et les observations et écrit beaucoup de Traités qui méritent encore d'être consul-

tés. Il a été l'autorité souveraine, pendant tout le moyen âge.

Les Grecs dont nous venons de parler étaient des philosophes, la philosophie absorbant alors toutes les sciences. La séparation s'accuse ensuite de plus en plus.

Les Éléments de Géométrie d'Euclide (qui florissait 300 ans av. J.-C.) brillent par l'enchaînement et la rigueur : ils dominent encore notre enseignement.

Archimède (250 ans av. J.-C.) a été le plus grand mathématicien de l'antiquité et peut-être de tous les temps. Géomètre, on lui doit la mesure de la circonférence, du cercle et de la sphère. Physicien, il a découvert le fameux principe qui porte son nom. Mécanicien, il a étudié le levier, inventé la poulie, la vis sans fin, etc. On sait qu'avec ses machines de guerre, il a défendu Syracuse contre les Romains et qu'après le siège, il a été tué par un soldat, alors qu'il traçait des figures géométriques sur le sable.

Apollonius de Perge (200 ans av. J.-C.) s'est élevé jusqu'à la Géométrie supérieure, dans son *Traité des sections coniques.*

L'astronome *Hipparque* (150 ans av. J.-C.) a fait les premières observations exactes, construit des tables numériques et inventé l'instrument appelé *astrolabe.* Ses livres sont perdus.

Galien (100 ans av. J.-C.) a été un médecin peu d'accord, paraît-il, avec son prédécesseur Hippocrate.

Nous avons à citer seulement un romain, *Pline* l'Ancien, dit le naturaliste, auteur d'une sorte d'encyclopédie intitulée *Histoire naturelle.* Il mourut en étudiant une éruption du Vésuve.

Les deux derniers savants que nous nommerons sont des Grecs qui ont vécu après J.-C.

Ptolémée (150 ans après J.-C.) est le plus célèbre astronome des temps anciens. Il a composé *l'Almageste*, qui est une explication géométrique du système du monde, en supposant la terre fixe.

Enfin *Diophante* (350 ans après J.-C.) est considéré comme l'inventeur de l'Algèbre.

LES GRANDS PRÉCURSEURS

Après la longue nuit du moyen âge, les Sciences renaissent au xvie siècle, en même temps que les lettres et les arts. Nous ne pouvons dire ici que quelques mots des hommes qui ont enfin découvert les vrais principes de l'Astronomie, de l'Algèbre et de la Physique.

Le chanoine polonais *Copernic* (1473-1543) expose le véritable Système du monde c'est-à-dire le double mouvement des planètes sur elles-mêmes et autour du Soleil. Il n'ose pas publier lui-même son livre latin *Des révolutions célestes*, parce qu'il craint les objections scolastiques et théologiques.

Viète (1540-1603), né dans le Bas-Poitou, entrevoit les propriétés générales des équations, résout par l'algèbre les problèmes de géométrie et complète la trigonométrie. Le grand algébriste est Conseiller des rois Henri III et Henri IV.

Le père de la méthode expérimentale et de la physique moderne est l'Italien *Galilée* (1564-1642). Il a confirmé le système de Copernic en découvrant avec la lunette qui porte son nom les satellites de Jupiter, les phases de Vénus, les taches du Soleil, etc... Condamné par la Congrégation de l'Index, il a été emprisonné et

obligé de se rétracter solennellement; on prétend qu'il ajouta tout bas : « Et pourtant la terre tourne! » Les découvertes de Galilée sont aussi nombreuses qu'importantes : isochronisme des oscillations du pendule, lois de la chute des corps, plan incliné, etc. Mort aveugle à 78 ans, ses deux principaux livres sont les *Dialogues sur les deux systèmes de Monde de Ptolémée et de Copernic* et le *Discours sur la Mécanique;* ses œuvres complètes, en latin et en italien, n'ont pas été traduites en français.

L'Allemand *Képler* (1571-1630) a illustré son nom par la découverte des trois grandes lois réglant le mouvement des planètes autour du Soleil. Pauvre, laborieux et hardi il tire des conclusions précises des observations accumulées avant lui. Son enthousiasme déborde : « Le sort en est jeté; j'écris mon livre. On le lira dans l'âge présent ou dans la postérité, que m'importe? il pourra attendre son lecteur : Dieu n'a-t-il pas attendu six mille ans un contemplateur de ses œuvres? » Les deux principaux livres de Képler, écrits en latin, sont l'*Astronomie nouvelle* et les *Harmonies du monde;* ses œuvres complètes (8 vol., à Francfort) n'ont pas été traduites.

Notre grand *Descartes* (La Haye en Touraine, 1596; Stockholm, 1650) a parcouru l'Allemagne et l'Italie, a habité vingt ans la Hollande et est allé mourir en Suède, où il avait été appelé par la reine Christine. Ce réformateur a ruiné les Scolastiques et essayé de reconstruire l'édifice de nos connaissances. Il est le créateur de la *Géométrie analytique* qui est l'étude de la géométrie par l'algèbre en représentant les courbes par des équations. Cette conception, d'une portée immense, est la base des mathématiques nouvelles. Les idées de Des-

cartes en physique et en astronomie ont été abandonnées; il avait du monde une conception géométrique : il n'admettait que la pure étendue et le mouvement. La *Géométrie* de Descartes est une annexe, publiée à part, du *Discours sur la méthode* auquel se rattachent aussi la Dioptrique, les Météores, etc. Une grande édition des Œuvres de Descartes, publiée sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, est en voie de publication.

Fermat, Conseiller au Parlement de Toulouse (1601-1665) a révélé les propriétés les plus secrètes des nombres; on n'a pas encore démontré son théorème : « Au dessus du carré, il n'y a aucune puissance entière décomposable en deux puissances entières du même degré. » Fermat a donné une méthode pour les tangentes et les maxima, où l'on trouve les germes du calcul infinitésimal. Ses œuvres complètes sont en cours de publication, sous les auspices de l'Académie des sciences.

Blaise *Pascal* (Clermont, 1623; Paris, 1662), compose à seize ans un *Traité des sections coniques* où se trouve son hexagramme mystique. On peut le considérer comme le créateur de l'analyse combinatoire et du calcul des probabilités. Il a étudié la courbe appelée *roulette* ou *cycloïde*, imaginé une machine arithmétique, fait géométriquement des intégrations, etc. Ses recherches sur la pesanteur de l'air sont restées classiques. Malheureusement les dix dernières années de Pascal, consacrées à la philosophie et à la religion, ont été perdues pour la Science. On lui doit le *Traité de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air* et, dans un ordre d'idées tout différent, *Les Provinciales*, les *Pensées*, etc.

L'ANCIENNE ACADÉMIE DES SCIENCES[1]

(1666-1793)

« Les sciences excèdent les facultés d'un seul homme, dit Biot. Leur sphère immense ne peut plus être embrassée que par un grand corps littéraire qui, dans son ensemble, comme dans un vaste sensorium, réunit toutes les conceptions, toutes les vues, toutes les pensées ; qui ne connaissant ni la décadence des sens et de la vieillesse, toujours jeune, toujours actif, sonde incessamment les propriétés intimes des choses naturelles, découvre les forces qui y sont cachées, et les offre enfin à la société tout élaborées et préparées pour les applications. Dans ce centre où toutes les opinions s'agitent et se combattent, nulle autorité ne peut prévaloir, si ce n'est celle de la raison et de la nature... Telle est aujourd'hui la noble destination des sociétés savantes. La simultanéité et la durée que leur institution donne à des efforts mortels, complètent la puissance de la méthode expérimentale. Elles seules pouvaient désormais assurer la continuité du progrès des connaissances humaines ; seules elles

---

1. Consulter les livres sur *L'Ancienne Académie des sciences* de MM. A. Maury et J. Bertrand.

pouvaient développer les grandes théories et faire obtenir des résultats qui, par leur difficulté, par la diversité, la persévérance et la difficulté des travaux qu'ils exigent, n'auraient jamais été accessibles pour des individus. »

Le besoin de s'associer pour activer et coordonner les travaux scientifiques se fit sentir, chez les divers peuples, dès le milieu du XVIIe siècle.

La Société royale de Londres et l'Académie del Cimento datent de 1640 et de 1657. L'Académie des sciences de Paris a été fondée par Colbert en 1666[1] et sa première séance a eu lieu le 22 décembre, dans la Bibliothèque du Roi (près de la Bibliothèque nationale actuelle). Il y eut vingt et un membres seulement; les mathématiciens se réunirent le mercredi et les physiciens le samedi.

On remarque dans la Compagnie Mariotte, l'abbé Picard, auquel on doit la mesure des angles à l'aide des lunettes, le géomètre Roberval, Cassini, le danois Roehmer qui mesura la vitesse de la lumière, etc... Le secrétaire fut Du Hamel[2].

On étudia d'abord, en commun, les plantes et les animaux avec plus de zèle que de méthode, on distilla des crapauds, etc.

Les travaux astronomiques furent meilleurs, surtout après la construction de l'Observatoire, en 1667.

Lorsque Louis XIV visita l'Académie dont il se déclara le protecteur, on vit Duvernay sortir des profondeurs d'une baleine qu'il explorait, pour saluer le

---

1. On sait que Richelieu avait fondé l'Académie française en 1635.
2. On trouvera, dans la suite, des détails sur les savants dont nous ne donnons ici que les noms.

Roi. Plus tard, Pierre le Grand fera aussi une visite à la Compagnie et il en sera nommé membre.

Louvois soutint mal l'œuvre de Colbert, en cherchant à imposer à l'Académie des « recherches utiles et non curieuses. » Or, Condorcet le dira plus tard, « c'est précisément parce que les recherches difficiles, les découvertes qui agrandissent la sphère de l'esprit humain, peuvent rester longtemps inapplicables aux usages de la vie, qu'il est bon que des compagnies savantes en maintiennent le goût, rassemblent les hommes qui s'en occupent, leur offrent des récompenses, les encouragent enfin en fixant sur eux les regards, en leur assurant l'estime de ceux qui ne sont pas en état de les juger. »

L'Académie était dans une période de décadence, lorsqu'en 1699, elle fut reconstituée par Pontchartrain. Elle eut des membres honoraires, pensionnaires, associés et élèves, un président et un directeur, un secrétaire et un trésorier perpétuels. Non seulement l'Académie s'élargit ainsi, mais — réforme plus importante, — elle se recruta elle-même.

Une rente de trente mille livres fut répartie inégalement entre les vingt pensionnaires. Les séances eurent lieu désormais au Louvre où le nouveau régime fut inauguré le 29 avril 1699. « L'Académie française, dit l'abbé Bignon qui présidait, a pour son partage l'art de la parole avec tous ses agréments ; l'Académie des sciences n'aspire qu'à la vérité et souvent à la vérité la plus sèche et la plus abstraite. »

Nous citerons parmi les nouveaux membres, Rolle, adversaire des nouveaux calculs, le mécanicien Vari-

gnon, Tournefort, le marquis de L'Hôpital, auteur du premier *Traité de calcul infinitésimal*, l'acousticien Sauveur, etc.

Fontenelle fut élu secrétaire perpétuel et il y eut des associés étrangers tels que Newton et Leibniz. Réaumur et Clairaut se partagèrent l'influence.

Signalons, pendant cette seconde étape, les luttes entre l'ancienne algèbre et les infiniment petits et, d'autre part, entre les physiques de Descartes et de Newton ; les voyages des astronomes et des naturalistes ; la Carte des Cassini ; les grands télescopes, etc.

Pour faciliter les voyages en mer, l'Académie publia la *Connaissance des temps.*

Buffon, directeur du Jardin du Roi et d'Alembert, tous deux membres aussi de l'Académie française, luttaient d'influence auprès de leurs confrères scientifiques.

Parmi les faits et les idées académiques, nous devons mentionner encore : les rapports sur les inventions ; les systèmes *a priori* repoussés ; les traités d'arts et métiers ; les ballons ; l'électricité atmosphérique ; l'inoculation ; les passages de Vénus ; le système métrique, etc.

A la veille de la Révolution, l'Académie comprenait entre autres, Borda, connu par son cercle répétiteur, les astronomes Lalande et Bailly, Laplace, Monge, l'anatomiste Daubenton, Lavoisier, Berthollet, de Jussieu, Lagrange, Euler, l'américain Franklin, etc.

Lorsque la tempête sociale éclata, des académiciens, tels que Monge et Berthollet se firent remarquer par leur dévouement à la Patrie. Pourtant, à la suite des

intrigues du chimiste Fourcroy et malgré les efforts de Lakanal, l'Académie des sciences fut supprimée le 8 août 1793, avec les autres académies « patentées ou dotées par la Nation ».

On compte quelques savants parmi les victimes de la Terreur : Lavoisier, fermier général, et Bailly, maire de Paris, morts sur l'échafaud ; Condorcet, poursuivi, s'empoisonnant à Bourg-la-Reine et le duc de La Rochefoucauld, assassiné à Gisors.

L'INSTITUT ET L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DEPUIS 1795[1]

La République devait bientôt restaurer les anciennes Académies en les associant. C'est le 25 octobre 1795, que l'*Institut* national fut fondé pour : « perfectionner les Sciences et les Arts par des recherches non interrompues, par la publication des découvertes, par la correspondance avec les Sociétés savantes et étrangères ; suivre les travaux scientifiques qui auraient pour objet l'utilité générale et la gloire de la République. »

L'Institut ne comprenait primitivement que trois classes : celle des Sciences physiques et mathématiques, qui marchait en tête, puis celle des Sciences morales et politiques et enfin celle un peu sacrifiée de la littérature et des beaux-arts.

La première classe devait : avoir six séances par mois dont trois publiques, une séance mensuelle commune avec les autres classes et quatre séances solennelles annuelles dans les mêmes conditions ; publier chaque année ses travaux et découvertes ; s'occuper des poids

---

1. Consulter le livre de M. E. Maindron : L'*Académie des sciences* et la note de même titre de M. M. Berthelot, dans *Paris-Guide* (1867).

et mesures; faire faire par deux de ses membres un voyage scientifique par an; distribuer des prix; réunir une collection de machines et de produits de la nature et des arts; fonder une bibliothèque, etc.

La classe des sciences se réunit pour la première fois, le 6 décembre 1795. Elle admit la plupart des membres de l'ancienne Académie et fit de nouvelles élections pour compléter ses soixante membres, répartis en dix sections. C'est ainsi que furent nommés Fourier, Cuvier, Geoffroy-Saint-Hilaire, Delambre, etc. N'oublions pas Bonaparte qui, lors de l'expédition d'Égypte, emmena plusieurs de ses confrères et fonda avec eux l'Institut du Caire.

En 1803, une quatrième classe, celle des Beaux-Arts fut ajoutée à l'Institut de France. Les deux secrétaires des sciences se spécialisèrent pour les mathématiques, et pour la physique[1] et d'annuels ils redevinrent perpétuels.

Le transfert au Palais Mazarin eut lieu en 1805.

Une réorganisation de l'Institut fut accomplie en 1816. Il comprit quatre Académies : française, des Inscriptions et Belles-Lettres, des Sciences et des Beaux-Arts. Il y eut des académiciens libres qui remplacèrent les honoraires. Les Sciences passèrent au troisième rang. Carnot et Monge furent exclus de l'Institut par décision royale.

Le rétablissement de l'Académie des Sciences morales et politiques date de 1832.

C'est en 1835 que la publicité complète des séances

---

1. Les sciences physiques comprenaient alors l'histoire naturelle.

pour les sciences fut décidée et que les *Comptes rendus* hebdomadaires furent fondés.

Les archives réorganisées en 1879 comprennent un millier de cartons.

« La France seule, remarque Renan, a un Institut où tous les efforts de l'esprit humain sont comme liés en faisceau, où le poète, le philosophe, l'historien, le philologue, le critique, le mathématicien, le physicien, l'astronome, le naturaliste, l'économiste, le jurisconsulte, le sculpteur, le peintre, le musicien peuvent s'appeler confrères ».

Chaque membre de l'Institut porte depuis l'origine l'habit noir brodé en plein de branches d'olivier en soie vert foncé. Il continue à toucher une indemnité annuelle de 1500 livres.

L'Institut comprend actuellement cinq académies. L'Académie des sciences se divise elle-même en onze sections : géométrie, mécanique, astronomie, géographie et navigation, physique générale, chimie, minéralogie, botanique, économie rurale, anatomie et zoologie, médecine et chirurgie. Chaque section comprend 6 membres, soit en tout 66 membres, plus les deux secrétaires perpétuels, 8 associés étrangers, 10 membres libres et 100 correspondants.

Il n'y a plus qu'une réunion hebdomadaire, chaque lundi à trois heures ; l'une d'elles est transformée en une séance générale annuelle. De plus, chaque 25 octobre, il y a une réunion publique et solennelle de tout l'Institut.

On ne publie plus de rapports sur la marche générale des Sciences. Les machines et les instruments ont

été répartis entre les établissements scientifiques. Les travaux collectifs ont été abandonnés. Le Bureau des longitudes a hérité de la Connaissance des temps et du service des poids et mesures.

L'activité apparente de l'Académie des sciences semble ralentie mais sa réelle influence continue à s'exercer : elle stimule toujours et elle récompense les découvertes scientifiques.

La complexité des sciences s'accentue chaque jour. Après les avoir séparées pour une première étude, il convient maintenant de les rapprocher pour les perfectionner. Le progrès se continue par le travail libre. Il faut peut-être moins de force et de génie qu'autrefois, il faut certainement plus de travail et plus de finesse.

LES PRIX ET LES LAURÉATS[1]

Autrefois les savants se défiaient les uns les autres et chaque vainqueur recevait une somme d'argent promise. L'Académie substitua à ces défis, à ces paris des questions proposées et récompensées par des prix.

C'est un conseiller au Parlement, Rouillé de Meslay, mort en 1715, qui fonda les premiers prix académiques. Ils portèrent sur Les principes et la nature du mouvement en général et sur La conservation en mer du mouvement du pendule. Le testament fut en vain attaqué [2].

Le Recueil des pièces couronnées commençait à paraître, lorsque les concours durent être suspendus à la suite de la faillite de Law. Lorsqu'ils furent repris, ils portèrent sur le choc des corps, la mâture des vaisseaux, la nature de la pesanteur, l'observation des hauteurs en mer, l'orbite des planètes, la propagation de la lumière, les ancres, etc. Les Bernoulli et Léonard Euler furent les principaux lauréats et, après eux, sur des sujets plus spéciaux, Lagrange et Delambre.

---

1. Consulter *Les fondations de prix à l'Académie des sciences*, par M. E. Maindron.

2. Le généreux donateur espérait résoudre le problème des longitudes à l'aide d'un coq parisien qui, emporté sous d'autres climats, continuerait à chanter aux heures de Paris.

Le Régent promit en 1716, pour le problème des longitudes, cent mille livres qui ne furent jamais versées.

M. de Sartine fonda, en cachant son nom, en 1763, un prix pour l'éclairage des villes.

Le Roi lui-même voulut, en 1766, qu'un prix dit du flint-glass fût créé à ses frais.

Nous arrivons ensuite aux Prix proposés, sous le voile de l'anonyme, par le philanthrope Montyon, et qui, sous différents titres, se sont continués jusqu'à nos jours.

Citons encore le prix anonyme pour la teinture, les prix donnés par le Roi pour la fabrication du salpêtre, l'alcalisation du sel marin et pour la machine de Marly ; le prix de l'abbé Raynal pour l'astronomie nautique, le prix national d'utilité publique dû à la Constituante, le prix du Ministre de la marine pour conserver le biscuit et les légumes sur les vaisseaux de la République, etc.

En 1793, lors de la suppression de l'Académie, le capital de ses prix fut saisi au nom de la Nation.

La première classe de l'Institut eut à décerner chaque année, aux frais de l'État, un prix consistant en *un kilogramme d'or* et elle fit, à cette occasion, un règlement des prix qui n'a pas été sensiblement modifié depuis. Elle reprit d'abord les derniers sujets indiqués par la défunte Académie des sciences : la construction d'une montre de poche pour les longitudes et l'étude du foie chez les divers animaux. Telle est l'origine des grands prix de Mathématiques et de Physique, dits Prix du budget, continués jusqu'à nos jours.

Voici quelques indications sur les sujets et les lau-

réats du grand prix de mathématiques : 1810, double réfraction (Malus) ; 1812, propagation de la chaleur (Fourier) ; 1816, vibrations des surfaces élastiques (Mlle Sophie Germain) ; 1816, propagation des ondes (Cauchy) ; 1819, diffraction lumineuse (Fresnel) ; 1822, le meilleur ouvrage de mathématiques (le danois Œrsted) ; 1830, même indication (Abel, de Christiania et Jacobi, de Kœnigsberg) ; 1834, équations numériques (Sturm).

Parmi les autres prix, on remarque ceux de Jérome Lalande (astronomie), du Premier Consul (galvanisme), les prix décennaux de Napoléon (Lauréats : Lagrange, Laplace, Berthollet, Cuvier) et le prix du même pour le croup.

A partir de 1816, l'Académie des sciences put décerner d'autres prix grâce à Montyon, l'infatigable anonyme. Le prix de physiologie expérimentale a eu pour titulaires Milne Edwards, Flourens, A. Brongniart, Agassiz, Claude Bernard, Pasteur. Les prix de mécanique, de médecine et de chirurgie, des arts insalubres proviennent de la même origine. Une manifestation des Académies et des Hospices fut faite en 1838 en l'honneur de Montyon, leur généreux bienfaiteur, qui était mort depuis 1820.

Le roi Louis-Philippe a récompensé les applications de la vapeur à la marine et, plus généralement, les progrès de nos forces navales.

Le prix Bordin date de 1835, celui de Cuvier de 1839, celui de Volta dû à Napoléon III de 1852, celui de Bréhant (même année) contre le choléra n'a été distribué que partiellement.

Les prix actuels sont trop nombreux pour que nous en donnions le détail. Plusieurs s'appliquent à des travaux libres c'est-à-dire dont le sujet n'est pas imposé.

Les *lauréats de l'Académie des sciences* doivent avoir mérité au moins un prix. C'est ordinairement parmi eux, qu'à chaque élection, sont choisis les nouveaux membres de l'Académie.

LES DOCUMENTS ACADÉMIQUES

Ces documents formeraient à eux seuls une bibliothèque étendue.

Les plus anciens, toujours continués, sont les *Mémoires de l'Académie des sciences*. Ils contiennent, entre autres choses, les travaux des académiciens (mémoires scientifiques, voyages, machines, cartes, observations astronomiques, etc.), des rapports sur les prix ou sur des mémoires étrangers, l'histoire de l'Académie, des Eloges des académiciens morts, etc.

Les *Comptes Rendus* hebdomadaires par les Secrétaires perpétuels datent de 1835. Ils résument rapidement toute la vie académique. Leur importance est prépondérante et les Mémoires de l'Académie deviennent de plus en plus rares.

Nous citerons encore :

La vieille *Description des Arts et Métiers ;*

Le *Recueil des prix*, c'est-à-dire des Mémoires couronnés les plus importants ;

Le *Recueil des travaux des savants étrangers* à l'Académie ;

Les *Machines* présentées à l'Académie ;

Les *Discours*, en séance ou hors séance, du Prési-

dent en exercice ou des délégués aux obsèques, aux anniversaires, érections de statues et cérémonies diverses.....

On pourrait, par extension, considérer comme documents académiques les livres, les mémoires scientifiques, les articles de revue, etc. des membres de l'Académie des sciences.

Les recherches dans l'ample collection académique sont assez longues et assez pénibles, malgré quelques tables partielles. La Compagnie publie annuellement 5.000 mémoires, notes ou notules scientifiques.

LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS

Un secrétaire de l'Académie doit avoir, dit Damiron : « cette autorité qui se donne plus qu'elle ne se décrète et que le vote constate plutôt qu'il ne la constitue; pour exercer ce gouvernement de la confraternité, qui n'est qu'un soin plus particulier des intérêts, de la dignité et des travaux de la Compagnie ; pour en être à perpétuité le représentant honoré et aimé ; pour en être, sous le titre de Secrétaire, l'âme, l'esprit, le lien, en un mot le vrai chef. »

L'Académie des sciences nomme un Président annuel, mais l'action continue des Secrétaires perpétuels est prépondérante. On doit les considérer surtout comme des historiens de la Science. Leur principale fonction, dit Cuvier, est de « préparer la justice de la postérité ».

Les *Eloges* qu'ils publient sur les Académiciens morts forment une œuvre de haute vulgarisation [1]. Voici

---

1. « Le titre d'*Eloges*, dit Fontenelle, n'est pas trop juste ; celui de *Vies* l'eût été davantage ; car ce ne sont proprement que des vies, telles qu'on les aurait écrites en rendant simplement justice. J'en puis garantir la vérité au public. J'ai su par moi-même un assez grand nombre des faits que je rapporte, j'ai tiré les autres des livres de ceux dont je parle, même de livres faits contre eux, ou de mé-

comment Sainte-Beuve apprécie la série de ces éloges :

« Ce genre de traduction dans la langue usuelle n'est que très rarement possible en ce qui est des travaux de haute physique, et elle est tout à fait impraticable pour ce qui tient aux mathématiques. Fontenelle, qu'on cite toujours comme le premier maître dans le genre de l'Éloge appliqué aux savants, n'eut pas à triompher de cette difficulté ; il se contentait d'indiquer d'un mot les points et les sujets de science, il ne les traitait pas. Son objet principal et même unique était de faire connaître le caractère, la physionomie et les mœurs des savants qu'il présentait au monde dans ses gracieuses et discrètes Notices. Condorcet le premier sentit qu'il était temps d'exposer les vrais titres des hommes éminents dont l'Académie des sciences s'était honorée ; mais, malgré le mérite de quelques-uns de ses éloges, il ne sut point offrir de parfaits modèles de ce genre nouveau. Depuis que l'ordre des sciences naturelles est séparé de celui des sciences mathématiques, Cuvier a donné, bien qu'un peu brièvement, d'excellents exemples; M. Flourens s'applique, et chaque fois avec un succès nouveau, à étendre et à enrichir cette forme où il est maître. M. Arago, succédant à l'élégant Fourier, lequel avait succédé lui-même à l'estimable Delambre, chercha plus tard à se rattacher à la forme développée de Condorcet. »

Nous allons présenter individuellement au lecteur

---

moires fournis par les personnes les mieux instruites. Je n'ai pas eu la liberté, et encore moins le dessein, de faire des portraits à plaisir de gens dont la mémoire était si récente. Si cependant on trouvait qu'ils n'eussent pas été assez loués, je n'en serais ni surpris ni fâché. »

Le cadre des Eloges s'est élargi depuis Fontenelle et ils sont devenus des Notices historiques et scientifiques.

les Secrétaires successifs de l'Académie jusqu'aux Secrétaires actuels, MM. J. Bertrand et Berthelot. Nous aurons à reparler plus loin de ceux d'entre eux qui ont été des savants célèbres.

DU HAMEL (Jean-Baptiste

Vire, 1624; Paris, 1706. — Physicien et philosophe; d'abord oratorien puis curé de Neuilly-sur-Marne et aumônier du Roi. Lié avec Huyghens, il se choisit pour successeur Fontenelle. Secrétaire de l'Académie de 1666 à 1697.

Cartésien oublié; on loue sa belle latinité. Citons seulement, parmi ses livres, l'Histoire de l'Académie royale des sciences (en latin) et l'Astronomie physique (dialogues latins entre l'Ancien, le Nouveau et l'Éclectique).

Fontenelle s'est peint lui-même, en disant de son estimable prédécesseur: « Il fallait à cette Compagnie un secrétaire qui entendît et qui parlât bien toutes les différentes langues de ces savants; celle d'un chimiste, par exemple, et celle d'un astronome; qui fût auprès du public leur interprète commun; qui pût donner à tant de matières épineuses et abstraites des éclaircissements, un certain tour, et même un agrément que les auteurs négligent quelquefois de leur donner, et que cependant la plupart des lecteurs demandent; enfin, qui, par son caractère, fût exempt de partialité, et propre à rendre un compte désintéressé des contestations académiques. Le choix de Colbert pour cette fonction tomba sur du Hamel... »

FONTENELLE (Bernard de)

Rouen, 1657 ; Paris, 1757 (cent ans). — Homme de lettres et historien des sciences. Membre de l'Académie française et de celle des Inscriptions et belles-lettres ; secrétaire de l'Académie des sciences de 1697 à 1740 (43 ans).

Fontenelle cultiva les sciences pendant la seconde moitié de sa vie, en comprit les théories et en donna au public une idée limitée, mais juste ; c'est un vulgarisateur fin et délicat.

Pluralité des mondes. — Histoire de l'Académie des sciences. — *Eloges.* — Géométrie de l'infini. — Théorie des tourbillons. — Œuvres complètes, 5 vol., 1825.

« Les muses des mathématiques et de la physique habitent une région lumineuse et agréable, dit de Fouchy, mais l'accès de leur sanctuaire est difficile et épineux ; il fallait trouver un homme capable de faire disparaître ces difficultés, de dissiper une partie des images qui cachaient aux hommes la vue de leurs mystères ; de répandre la lumière et l'agrément sur les matières les plus sèches, et souvent les plus obscures, et qui pût les ramener à la portée du plus grand nombre des lecteurs. Les preuves que M. de Fontenelle avait données de ses talents en ce genre dans la *Pluralité des mondes*, déterminèrent le choix du ministre en sa faveur ; il fut nommé au commencement de 1697 à la place de secrétaire de l'Académie, vacante par la retraite de feu M. l'abbé du Hamel : il ne fut pas longtemps à justifier la confiance qu'on lui avait accordée. Bientôt il eut trouvé la manière la plus avantageuse de

présenter au public les travaux de l'Académie : le véritable génie est un guide sûr qui semble ignorer les tentatives, et fait frapper au but du premier coup. On lui doit encore l'établissement de ces discours que l'Académie consacre peut-être moins à la gloire de ceux qu'elle a perdus, qu'à exciter l'émulation de ceux qui se sentent assez de courage pour entreprendre de les imiter. Tel est à peu près le système de l'*Histoire de l'Académie*. L'ordre qui règne dans les différentes matières qu'elle renferme, la clarté avec laquelle M. de Fontenelle avait l'art de présenter celles qui semblent les plus obscures, et les agréments que son imagination sagement fleurie y savait répandre à propos, en eurent bientôt fait un livre à la mode. Le goût des sciences se communiqua de proche en proche, et l'espèce de barbarie dans laquelle on était alors sur cet article céda à la lumière naissante, du moins pour ceux qui voulurent ouvrir les yeux. »

« Il avait déjà publié ses principaux ouvrages, dit à son tour Flourens, notamment la *Pluralité des mondes*, qui fut plus tard son vrai titre, et un titre rare, pour la place de secrétaire de l'Académie des sciences, et l'*Histoire des oracles*, qui lui ouvrit les portes de l'Académie des inscriptions.

Son génie était donc formé ; ses idées étaient faites, il avait sa philosophie, son style, sa manière : Fontenelle était tout Fontenelle : et c'est ce que d'abord on vit bien dans les deux *Préfaces* qu'il mit en tête, l'une de l'*Histoire* de 1666, et l'autre de l'*Histoire* de 1699 : ouvrages où l'esprit nouveau des sciences brille avec tant d'éclat, et les plus beaux sans doute qu'il ait écrits.

Fontenelle, dit G. Cuvier, par la manière claire.

lucide, dont il exposait les travaux de l'Académie, concourut à répandre le goût des sciences plus peut-être qu'aucun de ceux qui en traitèrent de son temps.

Cela est vrai, mais cela n'est pas assez. Fontenelle ne s'est pas borné à répandre le goût des sciences. Nul n'a mieux secondé Descartes, destructeur de la philosophie scolastique ; nul, après les grands hommes qui l'ont fondée, les Descartes, les Bacon, les Galilée, les Leibniz, les Newton, n'a mieux compris la philosophie moderne ; il est un des premiers qui ait vu la métaphysique des sciences, et le premier qui leur ait fait parler la langue commune. Son influence a été plus grande qu'on ne le pense. Il lui est arrivé la même chose qu'à Buffon. L'écrivain a fait oublier le savant et le philosophe. »

MAIRAN (JEAN-JACQUES)

Béziers, 1678 ; Paris, 1771. (Presque centenaire). — Littérateur et physicien ; membre de l'Académie française ; secrétaire intérimaire de l'Académie des sciences en 1740, pendant trois ans seulement.

Autrefois célèbre, bien oublié aujourd'hui.

Traité de l'Aurore boréale. — Lettre sur les forces vives. — Sur la glace. — Sur les variations du baromètre. — Eloges des académiciens (dix seulement, dont celui de l'astronome Halley).

DE FOUCHY (JEAN-PAUL-GRANDJEAN)

Paris, 1707-1788. — Astronome ; secrétaire de l'Académie pendant 30 ans, de 1743 à 1773.

A publié de patientes observations astronomiques.

Il fut un secrétaire exact et appliqué, d'après ses registres qui ont été conservés.

Les éloges qu'il a composés sont au nombre de 46, mais il n'en a paru qu'un seul volume.

« L'Académie le choisit comme astronome, en 1731, dit Condorcet.

C'est en 1743 qu'il fut nommé secrétaire perpétuel.

C'était succéder à Fontenelle, dont M. de Mairan n'avait voulu occuper la place qu'un petit nombre d'années.

L'un (Fontenelle) devait avoir pour but de donner une idée juste de toutes les sciences à ceux qui n'en avaient étudié aucune ; l'autre (de Fouchy) d'initier ceux qui avaient cultivé une science, aux principes de toutes les autres.

La simplicité, la vérité, l'exactitude sont le principal caractère de ses portraits. Il inspire la confiance, parce qu'il ne paraît chercher à rien embellir. »

CONDORCET

Richemont (Aisne), 1743; Bourg-la-Reine (près Paris), 1794. — Philosophe, mathématicien et homme politique. Membre de l'Académie française. Nommé, en concurrence avec Buffon, secrétaire de l'Académie des sciences, il dut se faire suppléer pendant les années qui précédèrent la suppression de la Compagnie. Ami de Voltaire, de d'Alembert et de Turgot.

Poursuivi, après la chute des Girondins, il s'empoisonna à Bourg-la-Reine. — Lycée Condorcet à Paris ; statue.

Condorcet est un philanthrope : il croit à la perfectibilité indéfinie de l'homme. Contesté comme mathématicien, il essaye d'appliquer le calcul des probabilités aux questions sociales (Décisions des tribunaux, élections populaires, etc.)

Essai sur le calcul intégral. — Calcul des probabilités. — *Esquisse des progrès de l'esprit humain*. — Eloges des académiciens (d'abord ceux morts avant 1669, puis les autres depuis 1770). — Œuvres complètes, 1847-49, 12 vol. in-8.

D'après Biot, les « éloges académiques continués d'abord pendant trois années par Mairan, puis par Grandjean de Fouchy, enfin par Condorcet devinrent sous la plume des deux premiers, moins délicatement spirituels et moins disposés pour plaire... Condorcet leur donna un ton plus assuré, qu'il accompagna de toute l'élévation de style que ce genre comporte... Mais, au-delà du but scientifique, on découvre le but politique vers lequel se portaient les opinions du temps. L'exposé des services rendus par les sciences devient comme une sorte de réclamation publique contre l'injustice de l'ordre social. »

Arago dit à son tour :

« C'est aujourd'hui chose assez généralement convenue, et propagée par ouï-dire, que Condorcet manque, dans ses éloges, de force, de chaleur, d'élégance, de sensibilité. J'oserai ne pas être de cet avis.

Les compositions biographiques de Condorcet brillent par ce qui devait naturellement en faire l'essence. L'histoire de l'esprit humain y est envisagée de très haut. Dans le choix des détails, l'auteur a constamment en vue l'instruction et l'utilité, plus encore que l'agrément. Sans trahir la vérité, dont les prérogatives doivent primer tout autre intérêt, toute autre considéra-

tion, Condorcet est sans cesse dominé par cette pensée, que la dignité du savant se confond, à un certain degré, avec celle de la science...

Notre ancien secrétaire se distingue surtout par la plus éclatante impartialité, par les pensées philosophiques et d'un intérêt général qu'il jette à pleines mains au milieu des plus simples circonstances biographiques; par son abnégation constante de tout ressentiment personnel, de tout esprit de coterie, de toute pensée d'amour-propre. »

La perpétuité des Secrétaires de l'Académie est interrompue de 1796 à 1803. Le plus jeune membre de la classe des sciences de l'Institut, Cuvier, est nommé secrétaire à la première séance. Les secrétaires annuels nommés deux à deux et souvent réélus sont le naturaliste Lacépède et Haüy, Lacépède et le mécanicien de Prony, le chirurgien Lassus et le chimiste Lefèvre-Gineau, Cuvier et Delambre, enfin Lacépède et le mathématicien Lacroix.

On revient à la perpétuité en 1803 et il y a désormais simultanément un secrétaire pour les sciences mathématiques et un secrétaire pour les sciences physiques. Les deux premiers sont Cuvier et Delambre.

CUVIER (Georges)[1]

Il resta secrétaire perpétuel pour les sciences naturelles, de 1803 à 1832. Voici comment l'apprécie Biot :

« Cuvier était alors dans toute la force de la jeunesse, et dans toute l'ardeur d'un amour pour les sciences qu'aucun autre soin ne partageait. Sa vaste intelligence, développée par l'universalité d'une éducation allemande, embrassait toutes les sciences physiques et naturelles, presque avec une égale supériorité... Les fonctions de secrétaire perpétuel ne furent, pour lui, qu'une noble application de cette généralité de vues qu'il possédait. Aucun travail ne lui coûtait, aucune étude ne lui semblait fatigante pour les remplir dans toute leur étendue...

Il en fit (des éloges) l'histoire de la science, dans lequel l'individu ne tenait de place que par ses découvertes, ou les circonstances qui avaient réagi sur ses travaux. Et il accomplit cette tâche d'une manière admirable, parce qu'il ne traita jamais que des sujets dans lesquels il était lui-même un homme supérieur ; se montrant toujours d'autant plus fort qu'ils étaient plus élevés. Il manqua peut-être, quelquefois, de goût dans les détails, mais jamais de justesse dans les idées, d'étendue dans les vues, de noblesse dans les sentiments. »

---

1. Voir aux *Naturalistes*.

DELAMBRE [1]

Il fut secrétaire perpétuel pour les sciences mathématiques de 1803 à 1822. Ses Éloges n'ont pas été imprimés à part, on les trouve, comme tous ceux des autres Secrétaires, dans les Mémoires de l'Académie.

Biot, qui aurait voulu succéder à Delambre, juge trop sévèrement ses éloges :

« La célébrité de Delambre, comme astronome, était européenne et méritée par toute une vie de travaux... Il avait d'ailleurs une éducation classique, et pouvait lire couramment dans leur langue les auteurs grecs ; ce qui l'avait mis en état d'étudier à fond les ouvrages qui nous restent d'eux sur les mathématiques et l'astronomie. Malheureusement il manquait tout à fait de critique... Et, ce qu'il y a de singulier, ce manque de justesse, car certainement je ne veux pas dire de justice, résultait en partie de sa modération et de sa tranquillité d'âme, qui lui faisait prendre une sorte de moyenne arithmétique entre les esprits, comme il était habitué à la prendre entre les observations qu'il employait. Aussi n'éprouvait-il aucun embarras dans ses jugements et il en trouvait le travail très facile. »

FOURIER (JOSEPH) [2]

Secrétaire pour les mathématiques de 1822 à 1833, Fourier n'a donné que cinq éloges, aux Mémoires de l'Académie.

La critique de Biot s'exerce encore sur Fourier. Il

1. Voir aux *Mathématiciens et Astronomes*.
2. Voir aux *Mathématiciens et Astronomes*.

n'aimait pas non plus Arago, sur lequel il n'a rien écrit.

« Delambre fut remplacé au secrétariat par Fourier. Autant le premier avait de bonhomie et de simplicité, autant le second de finesse et d'agrément. La douceur de son commerce, l'élégance de sa conversation, la variété des événements et des hommes qu'il avait vus, tout cela ornait si bien son talent de géomètre qu'il n'est pas encore aujourd'hui facile, ou prudent, de définir sa spécialité, sous ce rapport, après les brillants éloges littéraires qui ont été inspirés par la séduction de son souvenir.

Lorsque Fourier arriva au secrétariat de l'Académie des sciences, sa santé qui n'avait jamais été bien forte, était devenue si chancelante, qu'elle exigeait les derniers ménagements. On ne pouvait s'attendre, et personne n'aurait voulu, qu'il en sacrifiât les restes à la partie pour ainsi dire matérielle de ses fonctions. Aussi obtint-il facilement de ne pas dépouiller par lui-même les travaux annuels.

. . . .

Ce manque d'identification avec les travaux spéciaux des hommes de son temps, résultant de n'avoir pas assez vécu avec eux, se fait sentir dans les éloges historiques écrits par Fourier, surtout lorsqu'ils s'appliquent à des savants d'un ordre supérieur. »

ARAGO [1]

Aucun secrétariat académique n'a été plus populaire que celui d'Arago de 1822 à 1853. Ses notices biogra-

1. Voir aux *Physiciens*.

phiques forment les trois premiers volumes de ses Œuvres complètes.

« Personne, dit Jamin, n'avait mieux gagné le titre de secrétaire perpétuel, et personne n'était plus apte à en remplir les délicates fonctions. Arrivé de bonne heure à l'Académie chaque lundi, sans aucune exception il recevait les savants étrangers, lisait les correspondances et, quand c'était son jour de fonction, commençait la séance par l'analyse des travaux présentés : analyse si claire et si ambitionnée que souvent les mémoires envoyés portaient la mention « pour le jour de M. Arago » ; c'était celui où la salle était pleine, le public attentif, et où les membres eux-mêmes écoutaient. Non seulement il analysait les travaux, mais il faisait l'histoire des questions traitées et la critique des solutions proposées, sans que jamais personne contestât son autorité. Bientôt cet auditoire, tout illustre qu'il était, lui parut trop restreint : il voulut l'étendre. Il avait trouvé une Académie fermée, travaillant sans témoins, portes closes, à peine entre-bâillées pour quelques privilégiés : il les fit ouvrir toutes grandes et à tout le monde ; et pour que la science se répandît plus vite et plus loin, il invita les journalistes à assister aux séances dans une tribune spéciale, si toutefois on peut appeler tribune le banc qui leur est réservé, et il les autorisa à prendre connaissance des mémoires présentés. Il obtint, en outre, en 1835, que l'Académie publiât elle-même ses séances sous la surveillance des secrétaires perpétuels : et ce fut l'origine de ces Comptes rendus célèbres qui ont acquis, depuis, une si grande influence sur la vie scientifique du pays. »

Sainte-Beuve se montre assez sévère pour Arago,

qui n'était pas son confrère à l'Académie française. « Ce n'est qu'une sorte de mémoire scientifique, disait-il, qu'il se propose de faire, « et dans lequel, à l'occa-« sion des travaux de son confrère, il va examiner les « progrès que plusieurs des branches les plus impor-« tantes de l'optique ont faits de nos jours. » Négligeant l'art des transitions, il divise en chapitres et avec des titres distincts, la suite des matières qu'il se propose de parcourir, la biographie d'abord, puis les mémoires et travaux. Dans l'exposé qu'il en fait, on assiste à une espèce de leçon dans laquelle, pour plus de clarté, il serait bon quelquefois qu'il y eût un tableau et des figures. Ainsi dans la biographie de James Watt, l'immortel *perfectionneur*, et l'applicateur véritable de la machine à vapeur, celui qui, le premier, lui a donné l'organisation et la *vie*, on aurait besoin de figures pour tout comprendre. Lorsqu'une digression, une discussion plus ou moins naturelle se présente, au lieu de l'amener avec adresse, de la fondre dans le sujet, M. Arago l'introduit carrément et la pousse à bout sans réserve... Il a la clarté, la force, la droiture du développement scientifique, il n'a pas le goût littéraire proprement dit... On sent l'homme compétent et supérieur quand il parle du fond des sujets ; on s'efforce de le comprendre et de le suivre, et on y parvient avec quelque application. On apprécie, grâce à lui, la portée de l'homme dont il vous entretient. Il vous fait mesurer avec poids la force de sa trempe ; il le classe en général à son vrai rang (si ce n'est qu'un savant, non un politique) ; il discute ses titres avec une passion sérieuse et une impartialité définitive (toujours si ce n'est qu'un savant). »

DULONG[1]

Nous citons pour mémoire Dulong qui, ayant remplacé Cuvier, en 1832, pour les Sciences physiques, a donné sa démission dès l'année suivante, pour cause de maladie.

FLOURENS[2]

A été Secrétaire pour les Sciences physiques de 1833 à 1868 et son long secrétariat a été des mieux remplis. Flourens était plus calme, moins ardent que son confrère Arago, mais il était laborieux et tenace.

Son historien, Vulpian, dit : « Ses éloges ont été très goûtés et ils méritaient de l'être. Exactitude et clarté dans l'analyse des travaux scientifiques, justesse et sincérité des appréciations, esprit du meilleur aloi, sous tous ces rapports ces éloges sont irréprochables. Le style y est net et précis ; il s'élève lorsqu'il le faut et devient aussi, à propos, vif et coloré.

Si j'ajoute que Flourens lisait d'une façon remarquable, on comprendra le succès que ses éloges historiques ont obtenu dans nos séances publiques. Ce qui montre bien que ce succès était, d'ailleurs, dû surtout à leur mérite intrinsèque, c'est qu'ils l'ont retrouvé tout entier lorsqu'ils ont été publiés...

Au moment où Flourens entra à l'Académie française, il y avait déjà sept ans qu'il était Secrétaire

---

1. Voir aux *Physiciens et Chimistes*.
2. Voir aux *Naturalistes*.

perpétuel de l'Académie des Sciences. Il avait été nommé, en 1833, en remplacement de Dulong, démissionnaire. Il a donc occupé cette situation pendant trente-quatre ans, et durant tout ce temps, il s'est acquitté des devoirs qu'elle lui imposait avec un zèle qui ne s'est jamais refroidi. Parmi ces devoirs, il en est un dont Flourens comprenait bien toute l'importance et qui est presque un privilège, tant il est doux à remplir. Le Secrétaire perpétuel doit servir d'intermédiaire entre l'Académie et les savants qui désirent lui communiquer les résultats de leurs recherches ou qui aspirent aux récompenses dont elle dispose. D'une extrême affabilité pour les travailleurs qui venaient le trouver, Flourens félicitait les uns, encourageait les autres et s'efforçait ainsi d'entretenir le feu sacré de la science.

. . . .

Nul n'a connu mieux que lui les œuvres de Buffon : il les avait lues, relues et méditées. L'exposé qu'il en a fait dans son livre intitulé : *Histoire des travaux et des idées de Buffon* est un vrai modèle d'analyse philosophique. La renommée littéraire de Buffon avait un peu nui à sa gloire scientifique. Flourens nous montre, dans tout leur éclat, les lumières nouvelles que ce beau génie a jetées sur l'histoire naturelle.

Et Cuvier, quel grand naturaliste aussi! Flourens l'a connu, l'a vu dans l'intimité; il a reçu plus d'une fois ses confidences scientifiques et il a pu mieux que personne prendre la mesure de son génie. Rénovateur de l'anatomie comparée, l'un des créateurs de la méthode naturelle, le vrai fondateur de la paléontologie, Cuvier a été étudié, à tous les points de vue, par Flourens,

dans un ouvrage intitulé : *Histoire des travaux de G. Cuvier*. Quand on a lu cet ouvrage, on partage l'admiration de Flourens pour Cuvier, cet homme d'un si vaste esprit, qui a déployé, dans toutes les situations qu'il a occupées, des aptitudes supérieures et dont les grandes conceptions ont toujours été tenues en bride par le plus ferme bon sens. Cette qualité maîtresse ne s'est peut-être jamais si nettement manifestée que dans le débat fameux qui s'éleva devant l'Académie entre Étienne Geoffroy Saint-Hilaire et Cuvier, au sujet de l'*Unité de composition*, débat dont Flourens s'est constitué l'historien dans un de ses ouvrages. »

A l'Académie française, Mignet disait à Flourens : Vous vous êtes distingué « en vous montrant exact dans vos vues, simple dans vos formes, ferme dans vos jugements, précis dans votre langage, plus sobre de détails qui plaisent que de vérités qui instruisent; en n'admettant que les idées sorties du fond même de vos sujets; en rapprochant avec habileté les méthodes des découvertes, et en ne séparant jamais l'histoire des savants de la marche de la Science. »

ELIE DE BEAUMONT

Secrétaire pour les mathématiques, quoique Géologue, il a prononcé, de [illegible] à [illegible], [illegible] éloges qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie.

[illegible] l'Académie des Sciences [illegible] pour Secrétaire [illegible] laborieuse

[illegible]

dignité, en changeant la conduite et l'ordre de sa vie, devaient interrompre les voyages, instruments nécessaires et continuels de ses travaux. La confiance de l'Académie les imposa à son dévouement; il accepta avec résignation. Armé de patience, de fermeté et de douceur, son esprit modéré et prudent sut, pendant vingt ans, s'y montrer juste et bienveillant pour tous, sans complaisance et sans faiblesse pour personne. »

DUMAS (JEAN-BAPTISTE)[1]

Dumas a succédé à Flourens pour les sciences physiques. Il a tenu l'emploi depuis 1868 jusqu'à sa mort en 1884. Il a été suppléé par le naturaliste Coste, pendant sa dernière maladie.

« C'était un vulgarisateur merveilleux, dit M. G. Boissier, mais il avait la seule manière de vulgariser qui soit bonne : il n'abaissait pas la science au niveau des ignorants ; il relevait les ignorants à la hauteur de la science. »

Depuis Fontenelle, l'éloge académique est devenu une branche importante de notre littérature. Ceux qu'a prononcés M. Dumas jouissent en ce genre d'une réputation méritée. Toutes ses qualités se retrouvent dans la manière dont il expose les théories scientifiques ou raconte les découvertes ; mais ce qu'on y remarque surtout, c'est qu'après nous avoir fait connaître le savant, il n'oublie pas l'homme. Ceux dont il nous entretient étaient ses amis ; il les avait longuement connus et pratiqués pendant leur vie. Il sait sur eux

1. Voir aux *Physiciens et Chimistes*.

de ces anecdotes qui peignent l'homme au vif; il a la mémoire pleine des mots qu'il leur a entendu dire et qu'il place dans son récit, avec un à-propos rare. « Je le vois encore, nous dit-il de Cuvier, discutant avec un jeune naturaliste un point d'anatomie. Comme son interlocuteur répétait à chaque parole : « Monsieur le baron, monsieur le baron, » — « Il n'y a point de baron ici, répondit Cuvier; il y a deux savants cherchant la vérité et ne s'inclinant que devant elle. » Ailleurs il nous raconte que, lorsque Cuvier mourut, il entendit son noble rival, Geoffroy Saint-Hilaire, qui avait soutenu avec lui ces luttes mémorables auxquelles le monde était attentif, prononcer ces belles paroles : « Je perds la moitié de moi-même, et la meilleure. »

JAMIN

Connu par son cours complet de physique, M. Jamin n'a été secrétaire, après Dumas, que de 1884 à 1886. Il a prononcé un seul éloge, celui d'Arago.

BERTRAND (Joseph)[1]

Né à Paris, en 1822. — Mathématicien, historien et érudit. Professeur aux Ecoles normale et polytechnique et au Collège de France, membre de l'Académie française, secrétaire de l'Académie des sciences pour les mathématiques, après Élie de Beaumont, depuis 1874.

1. Si l'on ne retrouve pas M. Bertrand au chapitre des Mathématiciens et Astronomes, c'est parce que nous n'y parlons que des morts.

Singulièrement précoce, M. Bertrand, après avoir fourni une longue et brillante carrière scientifique, s'est fait remarquer par des travaux littéraires et historiques : c'est un critique alerte et fin.

Traité de calcul différentiel et intégral (2 vol. ; non terminé). — Calcul des probabilités. — Electrodynamique. — Théorie mathématique de l'électricité. — Les fondateurs de l'Astronomie moderne. — L'Académie des sciences et les académiciens, de 1666 à 1793. — d'Alembert. — Blaise Pascal. — *Eloges académiques*.

VULPIAN

Ce médecin-physiologiste n'a été secrétaire, après Jamin, que pendant un an, de mars 1886 à mai 1887. Il a prononcé un seul éloge, celui de Flourens.

Leçons sur l'action physiologique des substances toxiques et médicamenteuses. — Traité des maladies du système nerveux.

PASTEUR[1]

L'Académie avait choisi Pasteur pour succéder à Dumas en 1886. Il a dû donner sa démission en 1890, pour raison de santé.

BERTHELOT (MARCELIN)[2]

Né à Paris, en 1827. — Chimiste, philosophe, érudit et homme politique. Prix d'honneur de philosophie au concours général ; n'est sorti d'aucune grande

1. Voir aux *Physiciens et Chimistes*.

2. Si l'on ne retrouve pas M. Berthelot au chapitre des Physiciens et Chimistes, c'est parce que nous n'y parlons que des morts.

école ; préparateur pendant dix ans au Collège de France où une chaire de chimie organique a ensuite été créée pour lui ; professeur à l'école de pharmacie ; secrétaire de l'Académie pour les sciences physiques depuis 1890 ; sénateur ; a été deux fois ministre.

M. Berthelot est parvenu à reproduire les substances entrant dans les corps organisés. On lui doit la théorie thermo-chimique et des travaux d'érudition scientifique.

La synthèse chimique. — La chimie organique fondée sur la synthèse. — Sur la force de la poudre et des matières explosives. — Science et philosophie. — Les origines de l'Alchimie. — Thermo-chimie : Données et lois numériques.

LES MATHÉMATICIENS

ET LES ASTRONOMES

CASSINI (JEAN-DOMINIQUE)

Perinaldo (près Nice), 1625 ; Paris, 1712. — Astronome d'origine italienne, naturalisé français; professeur à Bologne; appelé à Paris par Louis XIV; premier directeur de l'Observatoire fondé par Colbert [1]; membre de l'Académie des sciences [2]; meurt âgé et aveugle.

Trace des méridiennes; étudie la lumière zodiacale; découvre plusieurs satellites de Jupiter et de Saturne ; constate la rotation de Jupiter, de Vénus et de Mars, ainsi que la libration de la lune. — Zélé, mais dominateur et avide de gloire, il a été favorisé par les événements.

Tables des satellites de Jupiter. — Mémoires dans le Journal des Savants. — Œuvres diverses, 1729, 1 vol. in-4°.

Quatre Cassini furent, de père en fils, des astronomes d'une rare longévité, des membres de l'Académie des sciences et des directeurs de l'Observatoire de Paris :

Jean-Dominique Cassini I, l'ancêtre dont nous venons de parler;

Jacques Cassini II, auquel on doit aussi des tables astronomiques;

Cézar-François Cassini III, dit Cassini de Thury, le promoteur de la grande carte de France;

Jacques-Dominique Cassini IV, petit-fils de Cassini I, qui termina la carte précédente.

... La précision de l'astronomie demande de grands instruments.

Il se présenta heureusement à M. Cassini une occasion d'en avoir un, le plus grand qui eût jamais été, précisément lorsqu'il était dans le dessein de refondre toute cette science. Le désordre où le calendrier Julien était tombé, parce qu'on y avait négligé quelques minutes, avait réveillé les astronomes du seizième

1. Bâti par Claude Pérault, de 1668 à 1671.
2. Cette mention sera toujours sous-entendue, dans la suite, pour les savants étudiés.

siècle ; ils voulurent avoir par observation les équinoxes et les solstices que le calendrier ne donnait plus qu'à dix jours près, et pour cet effet, Ignazio Dante, religieux Dominicain, professeur d'astronomie à Bologne, tira, en 1575, dans l'église de Saint-Pétrone, une ligne qui marquait la route du soleil pendant l'année, et principalement son arrivée aux solstices. On ne crut point mettre une église à un usage profane, en la faisant servir à des observations nécessaires pour la célébration des fêtes. En 1653, on fit une augmentation au bâtiment de Saint-Pétrone. Cela fit naître à M. Cassini la pensée de tirer dans un autre endroit de l'église, une ligne plus longue, plus utile et plus exacte que celle de Dante, qui n'était même pas une méridienne. Comme il fallait qu'elle fût parfaitement droite, et que, par la nécessité de sa position, elle devait passer entre deux colonnes, on jugea d'abord qu'elle n'y pouvait passer, et qu'elle irait périr contre l'une ou l'autre. Les magistrats qui avaient soin de la fabrique de Saint-Pétrone doutaient s'ils consentiraient à une entreprise aussi incertaine. M. Cassini les convainquit, par un écrit imprimé, qu'elle ne l'était point. Il avait pris ses mesures si justes que la méridienne alla raser les deux dangereuses colonnes, qui avaient pensé faire tout manquer.

Un trou rond, horizontal, d'un pouce de diamètre, percé dans le toit, et élevé perpendiculairement de mille pouces au-dessus d'un pavé de marbre où est tracée la méridienne, reçoit tous les jours, et envoie à midi, sur cette ligne, l'image du soleil qui y devient ovale et s'y promène de jour en jour selon que le soleil s'approche ou s'éloigne du zénith de Bologne. Lors-

qu'il en est le plus près qu'il puisse être, à une minute de variation dans sa hauteur répondent, sur la méridienne, quatre lignes du pied de Paris, et, lorsque le soleil est le plus éloigné, deux pouces et une ligne, de sorte que cet instrument donne une précision telle qu'on n'eût osé l'espérer. Il fut construit avec des attentions presque superstitieuses. Le P. Riccioli, bon juge en ces matières, les a nommées « plus angéliques qu'humaines ». Le détail en serait infini : dans les sciences mathématiques la pratique est une esclave qui a la théorie pour reine, mais ici cette reine est absolument dépendante de l'esclave.

Ce grand ouvrage étant fini ou du moins assez avancé, M. Cassini invita par un écrit public tous les mathématiciens à l'observation du solstice d'été de 1655. Il disait dans un style poétique, que la sécheresse des mathématiques ne lui avait pas fait perdre, qu'il s'était établi dans un temple un nouvel oracle d'Apollon, ou du Soleil, que l'on pouvait consulter avec confiance sur toutes les difficultés de l'astronomie.

. . . .

Cette méridienne de Saint-Pétrone était la 600 000e partie de la circonférence de la terre, mais on en avait entrepris une autre en France, qui devait être la 45e partie de cette même circonférence, et qui par conséquent devait donner dans une précision jusque-là inouïe et inespérée, la grandeur du demi-diamètre de la terre, nécessaire et unique fondement de toutes les mesures astronomiques. C'est la fameuse méridienne de l'Observatoire, commencée par Picard en 1669, continuée en 1683 du côté nord de Paris par la Hire, et du côté sud par Cassini; et enfin poussée par Cassini

en 1700 jusqu'à l'extrémité du Roussillon. Nous avons parlé ailleurs de ce grand ouvrage, des difficultés qu'on a eues à y surmonter, de l'usage dont il sera tant qu'il y aura une astronomie, et même des usages imprévus et surnuméraires qu'on en a tirés. Cassini a eu la gloire de le finir [1], seul auteur de la méridienne de Bologne, auteur de la plus grande partie de celle de France, les deux plus beaux instruments que l'astronomie ait jamais élevés sur la terre, et les plus glorieux pour l'industrieuse curiosité des hommes.

. . . .

Dans les dernières années de sa vie, il perdit la vue, malheur qui lui a été commun avec le grand Galilée, et peut-être par la même raison, car les observations subtiles demandent un grand effort des yeux. Selon l'esprit des fables, ces deux grands hommes, qui ont fait tant de découvertes dans le ciel, ressembleraient à Tirésie, qui devint aveugle pour avoir eu quelque secret des dieux.

M. Cassini mourut le 14 septembre 1712, âgé de 87 ans et demi, sans maladie, sans douleur, par la seule nécessité de mourir. Il était d'une constitution très saine et très robuste, et, quoique les fréquentes veilles nécessaires pour l'observation soient dangereuses et fatigantes, il n'avait jamais connu nulle sorte d'infirmité. La constitution de son esprit était toute semblable, il l'avait égal, tranquille, exempt de ces vaines inquiétudes, et de ces agitations insensées, qui sont les plus douloureuses et les plus incurables de

---

1. Les mesures d'arcs du méridien ont été reprises et complétées depuis, par Delambre et Arago.

toutes les maladies. Son aveuglement même ne lui avait rien ôté de sa gaîté ordinaire. Un grand fond de religion, et ce qui est encore plus, la pratique de la religion aidait beaucoup à ce calme perpétuel. Les cieux, qui racontent la gloire de leur Créateur, n'en avaient jamais plus parlé à personne qu'à lui, et n'avaient jamais mieux persuadé. Non seulement une certaine circonspection assez ordinaire à ceux de son pays, mais sa modestie naturelle et sincère lui aurait fait pardonner ses talents et sa réputation par les esprits les plus jaloux. On sentait en lui cette candeur et cette simplicité que l'on aime tant dans les grands hommes, et qui cependant y sont plus communes que chez les autres. Il communiquait sans peine ses découvertes et ses vues, au hasard de se les voir enlever, et désirait plus qu'elles servissent au progrès de la science qu'à sa propre gloire. Il faisait part de ses connaissances, non pas pour les étaler mais pour en faire part. Enfin, on lui pourrait appliquer ce qu'il a remarqué lui-même dans quelqu'un de ses ouvrages, que Josèphe avait dit des anciens patriarches, « que Dieu leur avait accordé une longue vie, tant pour récompenser leur vertu, que pour leur donner moyen de perfectionner davantage la géométrie et l'astronomie. »

FONTENELLE [1].

---

1. Sous-entendez : *Eloge de Cassini*. La remarque s'applique à toute la suite de ce livre.

HUYGHENS (CHRISTIAN)

La Haye, 1629-1695. — Géomètre, astronome et physicien hollandais; étudia à Leyde; habita Paris pendant quinze ans; rentra dans sa patrie, lors de la révocation de l'édit de Nantes. Il forme le lien entre les anciens, Descartes et Newton. — On lui doit la théorie de l'ondulation de la lumière [1], la découverte du premier satellite et de l'anneau de Saturne, celle de la nébuleuse d'Orion, l'application du pendule aux horloges, des rectifications de courbes, etc.

La lune et le système de Saturne (lat.). — L'*Horloge oscillatoire* (lat.). — Le *Traité de la lumière* (lat.). — Œuvres complètes, publiées par la Société hollandaise des Sciences, et dont 8 vol. ont déjà paru.

L'horlogerie, ou l'art de mesurer le temps à l'aide d'une machine, ne peut être susceptible d'exactitude qu'autant qu'on a un moyen de faire parcourir à un corps des espaces égaux dans des temps égaux. Huyghens vit que si un pendule faisait ses vibrations dans des temps égaux, il pourrait faire répondre à chaque vibration le passage d'une dent de roue chargée de dents également distantes, et qu'il produirait ainsi un mouvement uniforme.

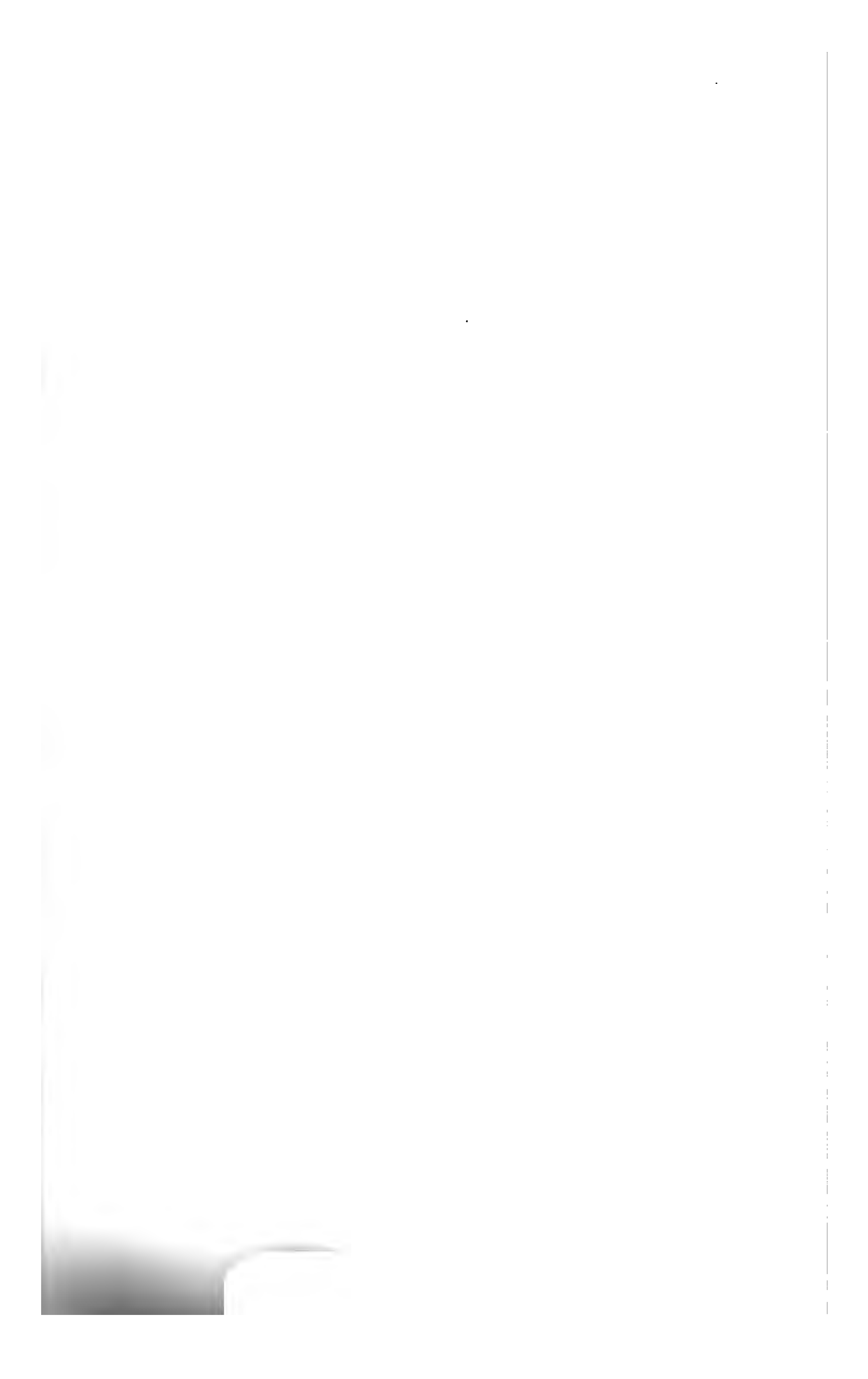
Il fallait donc déterminer la courbe que doit décrire un corps, pour que ses oscillations dans cette courbe, grandes ou petites, soient faites dans des temps égaux; et voilà où en était resté Galilée qui avait eu, avant Huyghens, l'idée d'appliquer les pendules aux horloges.

Huyghens trouva que la courbe demandée était une cycloïde [2] : cela ne suffisait pas; il fallait un moyen de faire décrire une cycloïde aux pendules.

---

1. Voir plus loin l'exposé de M. Jamin, à propos d'Arago.
2. Courbe célèbre, la même que décrit un clou de la roue d'une voiture.


CHRISTIANUS HUGENIUS
natus 14 Aprilis 1629.
denatus 8 Junii 1695.



Un pendule inflexible, suspendu à un point fixe et mû dans un plan, ne peut décrire qu'un arc de cercle vertical ; mais si l'on suppose que la partie supérieure du pendule soit un fil flexible, et que dans ses vibrations le fil s'enveloppe sur une courbe convexe, ce ne sera plus un cercle que décrira l'extrémité du pendule mais une autre courbe. Ainsi le problème se réduit à chercher la courbe, sur laquelle il faut que le fil s'applique et se développe alternativement pour que le pendule décrive une courbe donnée.

Huyghens trouva que cette courbe cherchée devait passer par tous les points de concours de deux perpendiculaires élevés sur deux points infiniment proches de la courbe décrite par le pendule ; et il donna la méthode de trouver ce point de concours. Dans le problème particulier qu'il envisage, la courbe décrite est une cycloïde, et la développée est aussi une cycloïde égale ; de manière que si le fil s'enveloppe et se développe sur la convexité d'un arc dont l'origine est à la base de la cycloïde, la partie inférieure du pendule décrira un arc dont le point le plus bas est le sommet d'une cycloïde égale.....

Quelques difficultés de pratique ont fait abandonner les oscillations dans les arcs cycloïdaux : on y a substitué de petits arcs de cercle, et on l'a pu faire sans nuire à l'exactitude. En effet, il suit de la théorie d'Huyghens que l'arc cycloïdal, pris vers le point le plus bas, s'écarte très peu d'un arc de cercle ayant pour rayon celui de la développée ; ainsi c'est toujours à Huyghens que l'on doit l'uniformité du mouvement dans les horloges à pendules.

L'isochronisme du pendule ne pouvait servir pour

les horloges, destinées comme les montres, à souffrir toutes sortes de situations. Huyghens remédia à cet inconvénient, en substituant au pendule un ressort spiral dont il prouva que les vibrations seraient également isochrones.

On voit combien l'art de l'horlogerie, pour être porté à un certain degré d'exactitude, demandait de découvertes dans la géométrie et dans la mécanique. Le génie d'Huyghens suffit à tout ; et cet exemple frappant doit fermer la bouche à ceux qui, ne connaissant ni les sciences ni leur histoire, se plaisent à répéter que les grandes découvertes dans les arts utiles sont dûes au hasard. CONDORCET.

Aimable, spirituel, de figure agréable, adroit à tous les exercices du corps, aussi curieux de l'étude qu'ardent au plaisir et salué du nom de *jeune Archimède*, Huyghens vint à Paris dans tout l'éclat d'une jeunesse déjà illustre, sans autre ambition que de polir son esprit et d'étendre ses idées par la société des honnêtes gens et le commerce des plus habiles.

. . . .

Huyghens... trouva en France une seconde patrie. Inscrit le premier sur la liste de l'Académie des Sciences, il en fit l'ornement et la gloire jusqu'à la révocation de l'Édit de Nantes. Résistant alors à toutes les instances et refusant la tolérance exceptionnelle qu'on lui eût volontiers accordée, il retourna en Hollande où il mourut dix ans après, épuisé de forces et engourdi à l'âge de soixante-six ans, par la vieillesse prématurée de l'esprit et du corps.

Toutes les œuvres d'Huyghens font paraître la lueur et

souvent l'éclat de son génie ; aucune n'est de médiocre importance. En mécanique, en géométrie, en physique, il a des égaux ; il ne peut avoir de supérieurs. Deux de ses écrits surtout, le *Traité sur le pendule* et la *Théorie de la lumière*, vivront éternellement parmi les chefs-d'œuvre de l'esprit humain.

Placé par sa date entre les dialogues de Galilée sur le mouvement et le livre des Principes de Newton, l'*Horologium oscillatorium* d'Huyghens s'appuie sur les premiers et a servi évidemment avec ses théorèmes sur la force centrifuge à la préparation du second. C'est dans ces trois chefs-d'œuvre que l'on peut trouver sans chercher ailleurs, la base ferme et solide de la science du mouvement...

L'expérience avait appris à Galilée l'isochronisme des petites oscillations du pendule, c'est-à-dire l'égale durée des oscillations plus ou moins amples d'un pendule de longueur donnée. Mais cette égalité n'est qu'approchée et les petites oscillations, l'expérience l'a démontré, s'accomplissent plus rapidement que les plus amples. Huyghens, préoccupé des applications à l'horlogerie, chercha d'abord à former un pendule rigoureusement isochrone. Dans la solution de ce beau problème, où les principes physiques étaient à créer aussi bien que les méthodes géométriques, Huyghens, comme en passant et en guise de lemme, révèle la théorie des développées, exemple et modèle entièrement nouveau de l'étude générale des courbes.

. . . .

Si l'*Horologium oscillatorium* est la plus accomplie des œuvres d'Huyghens, le *Traité sur la lumière* montre peut-être un plus étonnant génie. La voie ouverte

par Galilée devait être suivie, et si Huyghens avait été refusé à la science, les progrès de la dynamique retardés pour un temps n'auraient pas manqué, cela paraît certain, de se produire assez rapidement sous une forme équivalente... Le *Traité sur la lumière* reste au contraire entièrement original. Pendant un siècle et demi, les principes aujourd'hui indubitables en sont rejetés comme obscurs et sans fondement. Plusieurs générations successives, en reléguant ce petit chef-d'œuvre parmi les chimères d'un grand esprit, ne lui accordent pas d'autre attention qu'aux conjectures sur la cause de la pesanteur. C'est là pourtant peut-être sa plus admirable conception. Huyghens s'y montre non seulement le précurseur, mais le seul guide et le maître de Thomas Yung, et la théorie triomphante de Fresnel devait lui emprunter, avec ses premiers principes, quelques-uns de ses plus clairs rayons.

. . . .

C'est avec une lunette fabriquée par lui-même qu'il a découvert l'anneau et l'un des satellites de Saturne.

J. BERTRAND *L'Académie des Sciences...*)

NEWTON (ISAAC)

Woolsthorpe (Lincoln), 1642 ; Londres, 1727. — Mathématicien et physicien anglais, le plus grand peut-être de tous les savants. Professeur à Cambridge ; président de la Société royale de Londres ; membre du Parlement ; directeur de la Monnaie.

Sous le nom de calcul des fluxions, Newton a inventé le calcul infinitésimal, en même temps que Leibniz. Explication du système du monde par l'Attraction universelle. Décomposition de la lumière. Binome de Newton, etc. — S'est occupé aussi de théologie et de chronologie.

Principes mathématiques de la philosophie naturelle (Principia, etc. Traduction française par la marquise du Châtelet). — Optique (lat.). — De la quadrature des courbes (lat.). — Énumération des lignes du 3e ordre (lat.). — Arithmétique universelle (lat. Traduction par Beaudeux). — Méthode des fluxions (lat. Traduction par Buffon). — Œuvres complètes (donnée par Horsley, 1779-85, 5 vol. in-4°).

Pour apprendre les mathématiques, il n'étudia point Euclide, qui lui parut trop clair, trop simple, indigne de lui prendre du temps ; il le savait presque avant que de l'avoir lu, et un coup d'œil sur l'énoncé des théorèmes les lui démontrait. Il sauta tout d'un coup à des livres tels que la géométrie de Descartes, et les optiques de Képler. On lui pourrait appliquer ce que Lucain a dit du Nil, dont les anciens ne connaissaient point la source, « qu'il n'a pas été permis aux hommes de voir le Nil faible et naissant ». Il y a des preuves que M. Newton avait fait à vingt-quatre ans ses grandes découvertes en géométrie, et posé les fondements de ses deux célèbres ouvrages, les *Principes* et *L'optique*. Si des intelligences supérieures à l'homme ont aussi un progrès de connaissances, elles volent tandis que nous rampons, elles suppriment des milieux que nous ne parcourons qu'en nous traînant, lente-

ment et avec effort, d'une vérité à une autre qui y touche.

. . . .

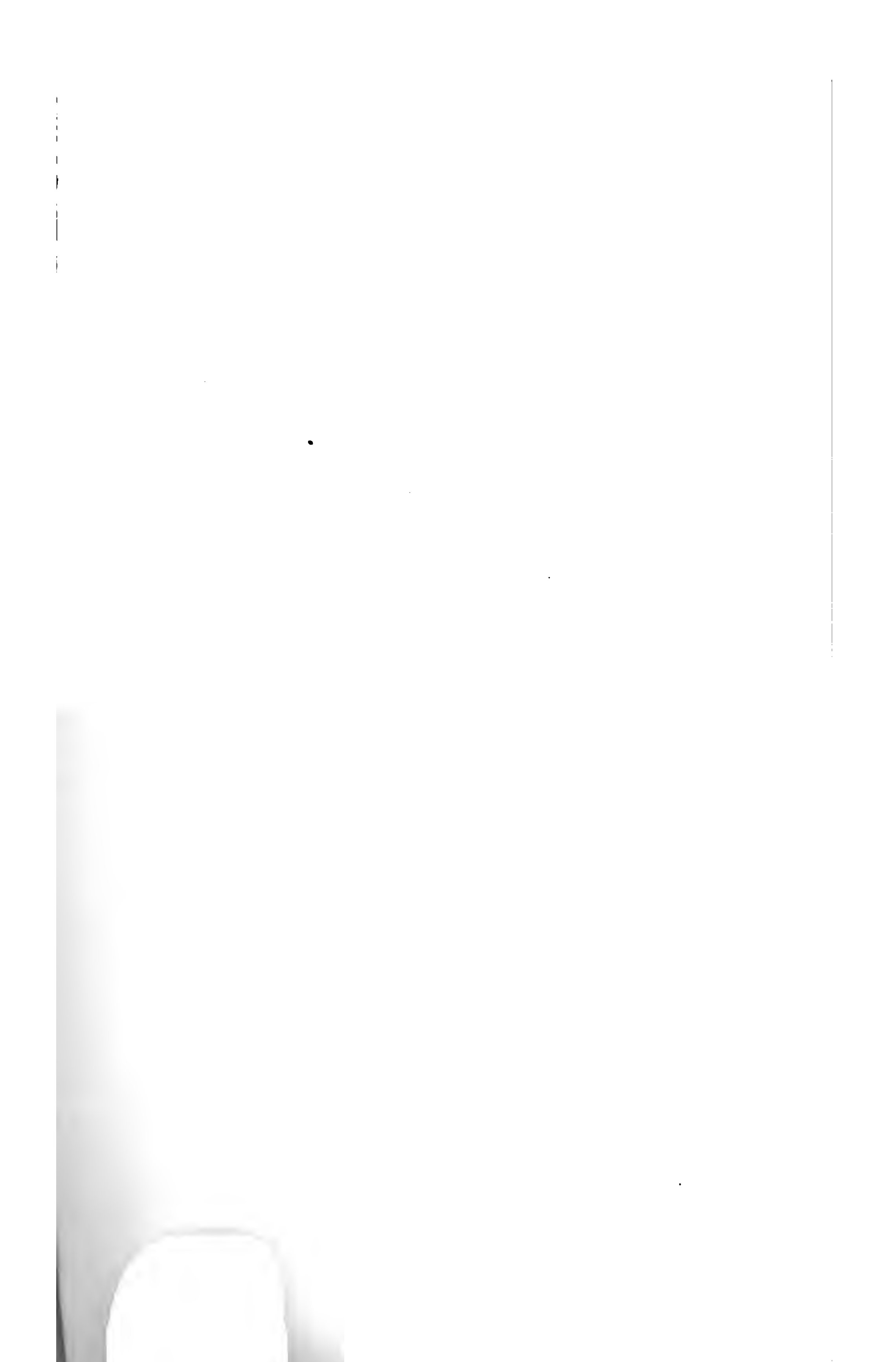
En 1687, M. Newton se résolut enfin à se dévoiler, et à révéler ce qu'il était ; les *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* parurent. Ce livre, où la plus profonde géométrie sert de base à une physique toute nouvelle, n'eut pas d'abord tout l'éclat qu'il méritait, et qu'il devait avoir un jour. Comme il est écrit très savamment, que les paroles y sont fort épargnées, qu'assez souvent les conséquences y naissent rapidement des principes, et qu'on est obligé à suppléer de soi-même tout l'entre-deux, il fallait que le public eût le loisir de l'entendre. Les grands géomètres n'y parvinrent qu'en l'étudiant avec soin, les médiocres ne s'y embarquèrent qu'excités par le témoignage des grands, mais enfin, quand le livre fut suffisamment connu, tous ces suffrages, qu'il avait gagnés si lentement, éclatèrent de toutes parts, et ne formèrent qu'un cri d'admiration. Tout le monde fut frappé de l'esprit original qui brille dans l'ouvrage, de cet esprit créateur, qui, dans toute l'étendue du siècle le plus heureux, ne tombe guère en partage qu'à trois ou quatre hommes pris dans toute l'étendue des pays savants.

. . . .

Il avait la taille médiocre, avec un peu d'embonpoint dans ses dernières années, l'œil fort vif et fort perçant, la physionomie agréable et vénérable en même temps, principalement quand il ôtait sa perruque, et laissait voir une chevelure toute blanche, épaisse et bien fournie. Il ne se servit jamais de lunettes, et ne perdit



ISAAC NEWTON



qu'une seule dent pendant toute sa vie. Son nom doit justifier ces petits détails.

Il était né fort doux, et avec un grand amour pour la tranquillité. Il aurait mieux aimé être inconnu, que de voir le calme de sa vie troublé par ces orages littéraires que l'esprit et la science attirent à ceux qui s'élèvent trop. On voit par une de ses lettres du *Commercium Epistolicum*, que, son traité d'optique étant prêt à imprimer, des objections prématurées qui s'élevèrent lui firent abandonner alors ce dessein. « Je me reprochai », dit-il, « mon imprudence de perdre une chose aussi réelle que le repos, pour courir après une ombre. » Mais cette ombre ne lui a pas échappé dans la suite, il ne lui en a pas coûté son repos, qu'il estimait tant, et elle a eu pour lui autant de réalité que ce repos même...

Quoiqu'il fût attaché à l'église anglicane, il n'eût pas persécuté les non-conformistes pour les y ramener. Il jugeait les hommes par les mœurs, et les vrais non-conformistes étaient pour lui les vicieux et les méchants. Ce n'est pas cependant qu'il s'en tînt à la religion naturelle, il était persuadé de la révélation, et parmi les livres de toute espèce qu'il avait sans cesse entre les mains, celui qu'il lisait le plus assidûment était la bible.

FONTENELLE.

Assis un jour sous un pommier, que l'on montre encore, une pomme tomba devant lui... il se mit à réfléchir sur la nature de ce singulier pouvoir, qui sollicite les corps vers le centre de la terre, qui les y précipite avec une vitesse continuellement accélérée, et qui s'exerce encore sans éprouver aucun affaiblis-

sement appréciable sur les plus hautes tours et au sommet des montagnes les plus élevées. Aussitôt une nouvelle idée s'offrant à son esprit, comme un trait de lumière : « Pourquoi, se demanda-t-il, ce pouvoir ne s'étendrait-il pas jusqu'à la lune même ; et alors que faudrait-il de plus pour la retenir dans son orbite autour de la terre? » Ce n'était là qu'une conjecture ; mais quelle hardiesse de pensée ne fallait-il pas pour la former et la déduire d'un si petit accident ! On juge bien que Newton s'appliqua tout entier à la vérifier. Alors il songea que si la lune est en effet retenue autour de la terre par la pesanteur terrestre, les planètes, qui se meuvent autour du soleil, devaient être retenues de même dans leurs orbites par leur pesanteur vers cet astre. Mais, si une telle pesanteur existe, sa constance ou sa variabilité, ainsi que l'énergie de son pouvoir à diverses distances, doivent se manifester dans la vitesse diverse des mouvements de circulation ; et, conséquemment, sa loi doit pouvoir se conclure de ces mouvements comparés. Or il existe en effet entre eux une relation remarquable, que Képler avait précédemment reconnue par l'observation ; et cette relation est que les carrés des temps des révolutions des diverses planètes sont proportionnels aux cubes de leurs distances au soleil. En partant de cette loi, Newton trouva par le calcul que l'énergie de la pesanteur solaire décroît proportionnellement au carré de la distance ; et il faut remarquer qu'il ne put parvenir à ce résultat sans avoir découvert le moyen d'évaluer, d'après la vitesse de circulation d'un corps et le rayon de son orbite supposée circulaire, l'effort avec lequel il tend à s'éloigner du centre, puisque c'est cet effort

qui fait connaître l'intensité de la pesanteur auquel il doit être égal...

Ayant ainsi déterminé la loi de la pesanteur des planètes vers le soleil, Newton essaya aussitôt de l'appliquer à la lune, c'est-à-dire d'en conclure la vitesse de son mouvement de circulation autour de la terre, d'après sa distance déterminée par les astronomes, en partant de l'intensité de la pesanteur, telle qu'elle se manifeste par la chute des corps à la surface de la terre même.

J.-B. Biot (article Newton, dans la *Biographie universelle* de Michaud).

... Le livre des *Principes* est pour qui sait le comprendre, l'un des chefs-d'œuvre et peut-être le plus grand effort de la pensée humaine. La dignité des résultats est incomparable comme leur précision et leur certitude, et l'immense talent, évidemment accessoire à ses yeux, que Newton y déploie comme géomètre porte sa grandeur au plus haut point. La théorie des fluxions y est indiquée rapidement dans une note que Newton nomme *Scholie ;* mais elle pénètre et domine tout l'ouvrage, qui, aujourd'hui encore, en est la plus grande comme la plus belle application. Lorsque parut le livre des *Principes*, cette théorie, inventée mais non publiée vingt ans avant par Newton, n'était pas nouvelle pour les géomètres. Leibniz avait publié en 1684, dans les *Acta eruditorum*, une note de six pages qui contient, sous une autre forme, des principes équivalents...

. . . .

Leibniz et Newton partagent donc la gloire d'avoir

inventé le Calcul différentiel, et, quoique différemment illustres, chacun d'eux doit être tenu pour honoré de s'être rencontré avec un pareil émule. Bien qu'ils soient complètement d'accord sur le fond, on retrouve dans la forme qu'ils ont adoptée l'empreinte de leurs génies si dissemblables. L'un, plus préoccupé des lois de l'univers que de celles de l'esprit humain, semble voir surtout dans les nouvelles méthodes l'instrument de ses efforts pour pénétrer la nature, et, leur assignant un but plus élevé, en a mieux montré toute la portée. L'autre, qui mettait sa gloire à perfectionner l'art d'inventer, a plus nettement marqué la route, et nous suivons encore les traces lumineuses qu'il y a laissées. Le premier, ne produisant ses découvertes qu'après en avoir longuement mûri la forme, a pu donner à ses travaux quelque chose de plus achevé et de plus ferme, et faire jaillir de sa pensée toutes les vérités qu'elle contient.

Le second, plus habile à marquer les grands traits, se plaisait à remuer les questions les plus variées, en éveillant des idées justes et fécondes, qu'il laissait à d'autres le soin de suivre et de développer. Newton se croyait rarement obligé à énoncer la règle avant d'en faire l'application ; Leibniz, au contraire, aimait à donner des préceptes, et se montrait plus empressé à montrer de beaux problèmes qu'à suivre le détail de leurs solutions. Si Newton, plus diligent, avait publié dix ans plus tôt sa théorie des fluxions, le nom de Leibniz resterait un des plus grands dans l'histoire de l'esprit humain ; mais, tout en le comptant parmi les géomètres du premier ordre, c'est à ses idées philosophiques et à l'universalité de ses travaux que la posté-

rité attacherait surtout sa gloire. Si Leibniz, au contraire, abordant plutôt l'étude des mathématiques, avait pu ravir à son rival l'honneur de leur commune découverte, on n'admirerait pas moins dans le livre des Principes, avec la majesté des résultats obtenus, l'incomparable éclat des détails ; et en perdant ses droits à l'invention de la méthode qui s'y trouve employée avec tant d'art, Newton resterait placé au rang qu'il occupe aujourd'hui parmi les géomètres, je veux dire à côté d'Archimède et au-dessus de tous les autres.

J. Bertrand.

(*Les fondateurs de l'Astronomie moderne.*)

La seconde des grandes découvertes de Newton est celle du calcul infinitésimal. Il serait difficile, à moins d'entrer dans les détails techniques, de présenter un exposé, même sommaire, de cet admirable calcul qui a entièrement renouvelé le domaine des sciences mathématiques, mais on peut essayer de donner au moins une idée de son objet. Imaginons, par exemple, qu'il s'agisse d'analyser le mouvement d'un point matériel sur une courbe. A chaque élément de temps, correspond un élément d'espace parcouru, et le rapport numérique de ces deux éléments possède, à un moment donné, une valeur déterminée. Si l'on suppose ensuite que l'élément de temps décroisse indéfiniment jusqu'à zéro, il en sera de même de l'élément simultané d'espace ; mais leur rapport ne deviendra pas nul avec eux, et le quotient de l'espace divisé par le temps tendra vers une certaine valeur *limite*, qui caractérise le mouvement considéré, et qu'on appelle la vitesse.

Cette vitesse sera elle-même variable avec le temps et le rapport des deux accroissements correspondants de la vitesse et du temps tendra lui-même vers une autre *limite*, qu'on appelle l'*accélération* et qui sert à mesurer la force sous l'influence de laquelle se produit le mouvement. Cela posé, l'objet du calcul infinitésimal sera double : en premier lieu, étant donné un mouvement particulier, défini par l'expérience ou de toute autre manière, il faudra trouver les lois de la vitesse et de la force ; secondement, connaissant la nature de la force et les conditions initiales d'un mouvement, il s'agira d'analyser le mouvement lui-même dans toutes ses circonstances, de sorte qu'on puisse assigner d'avance la position du mobile dans l'espace, la grandeur et la direction de sa vitesse à un moment quelconque.

VALSON (*Les savants illustres du XVI*ᵉ *et du XVII*ᵉ *siècles*).

LEIBNIZ (GUILLAUME)

Leipzig, 1646; Hanovre, 1716. — Savant allemand universel; surtout philosophe et mathématicien, il fut aussi historien, juriste, diplomate et théologien. Après de longs voyages, il se fixa à Hanovre où il devint conseiller du duc de Brunswick; il fonda l'Académie des sciences de Berlin.

En philosophie : harmonie préétablie, monades, continuité, principe de la raison suffisante, etc. Tente avec Bossuet l'union des églises catholique et réformée. Conception mécanique du monde, avec de la matière et des forces. Fonde, concurremment avec Newton, le calcul différentiel.

Théorie du mouvement abstrait. — Théorie du mouvement concret. — Essais sur l'entendement humain. — Théodicée.

Peu d'hommes sont destinés à opérer des révolutions dans les sciences. Descartes fut l'auteur de la première ; semblable au Génois qui réunit les deux mondes, il eut l'idée féconde et sublime d'unir deux sciences, jusque-là séparées, en appliquant l'Algèbre à la Géométrie. Leibniz fut l'auteur de la seconde ; il rendit plus facile l'art de découvrir, en perfectionnant l'instrument, en le rendant plus fin, plus propre à pénétrer l'essence des rapports, par l'invention de ce calcul qui, suivant la Nature dans ses pas insensibles, en déduit les lois générales qu'elle observe dans sa marche ; tel est le calcul différentiel. Jamais invention n'eut tant d'influence sur l'état présent et futur des sciences, n'eut des succès plus grands et plus prolongés ! les problèmes les plus difficiles cèdent à la nouvelle méthode. Il semble que Leibniz ait donné des ailes à l'esprit humain ! Géomètres de Paris et de Berlin, lorsque vous asservissez la lune à vos calculs, lorsque

vous estimez les forces décomposées dans des courbes, vous avouez que le flambeau qui vous guide fut allumé par Leibniz. Cette route que Leibniz ouvrit aux Géomètres de tous les siècles est celle qui conduisit Newton aux lois des mouvements des corps célestes ; route qu'il avait longtemps parcourue seul et en silence, et qu'il n'ouvrit qu'après avoir atteint le but. Leibniz publia les Principes du calcul différentiel en 1684, dans le *Journal de Leipzig*. Newton déposa les fondements du calcul des fluxions en 1687, dans son immortel ouvrage des Principes mathématiques de la Philosophie naturelle. Ces deux grands hommes s'étaient déjà communiqué leurs idées ; tranquilles et sans jalousie, ils s'applaudissaient de s'être rencontrés. En effet, la gloire de l'invention demeure la même, quoiqu'il y ait deux inventeurs, et seulement la reconnaissance du genre humain se partage. Le calcul différentiel publié le premier se répandit plus généralement. Le nom de Leibniz vola dans l'Europe ; sa *Notation* fut adoptée partout, excepté en Angleterre ; les Anglais gardèrent le silence, et Leibniz pendant quinze ans, jouit paisiblement de sa gloire. Ce fut en 1699 que s'éleva la réclamation de l'Angleterre en faveur de Newton. L'envie répétant le cri de la prévention nationale, et allant plus loin qu'elle, accusa un Géomètre, assez riche d'ailleurs pour être à l'abri du soupçon ; et Leibniz fut cité comme plagiaire au tribunal du public [1].

BAILLY (*Éloge de Leibniz*).

---

1. Voir p. 68, sur l'invention du calcul infinitésimal. En résumé, Newton et Leibniz ont abouti indépendamment, Newton a trouvé le premier et Leibniz a publié le premier.

Pour avoir, selon Leibniz, une idée exacte de la matière, il faut aller au-delà de l'étendue et s'élever à l'idée de force. La matière, considérée en elle-même, est inerte, c'est-à-dire incapable de modifier, par une action propre, l'état de repos ou de mouvement où elle se trouve ; mais, à côté de cette substance essentiellement passive, existe la force, qui est à la matière ce que la vie est aux animaux et la pensée à l'homme. Suivant Leibniz, la force active est partout; elle est distincte des corps, mais elle est le vrai principe des phénomènes corporels, et, en définitive, se retrouve au fond de tous les êtres.

Il y a loin, comme on le voit, de ce système essentiellement dynamique à la passivité universelle que Descartes établissait dans la nature. Du reste, la science et les faits ont prononcé en faveur des idées de Leibniz.

Dans la théorie cartésienne, ce qui devait rester constant, c'était la quantité de mouvement mesurée par le produit de la masse et de la vitesse; dans la théorie de Leibniz, au contraire, la constance et l'invariabilité seront le caractère propre de la force, ou plutôt de cet effet de la force qu'on a coutume d'appeler travail ou force vive et qui se mesure par le produit de la masse et du carré de la vitesse. C'est en cela que consiste la loi fondamentale de la dynamique bien connue sous le nom de principe des *forces vives*, et rien aujourd'hui n'est plus solidement démontré dans les sciences physiques.

L'idée de force est essentielle dans la philosophie de Leibniz; elle caractérise toutes ses conceptions, non seulement dans l'ordre des sciences naturelles, mais

encore dans celui des spéculations métaphysiques ou morales.

VALSON (*Les savants illustres du XVIe et du XVIIe siècle*).

Leibniz ne s'était point marié; il y avait pensé à l'âge de cinquante ans; mais la personne qu'il avait en vue voulut avoir le temps de faire ses réflexions. Cela donna à Leibniz le loisir de faire aussi les siennes et il ne se maria pas.

Il était de forte complexion. Il n'avait guère eu de maladies, excepté quelques vertiges dont il était quelquefois incommodé, et la goutte. Il mangeait beaucoup et buvait peu, quand on ne le forçait pas et jamais de vin sans eau. Chez lui il était absolument le maître, car il y mangeait toujours seul. Il ne réglait pas ses repas à de certaines heures, mais selon ses études. Il n'avait point de ménage et envoyait quérir chez un traiteur la première chose trouvée. Depuis qu'il avait la goutte, il ne dînait que d'un peu de lait; mais il faisait un grand souper sur lequel il se couchait à une heure ou deux heures après minuit. Souvent il ne dormait qu'assis sur une chaise, et ne s'en réveillait pas moins frais à sept ou huit heures du matin. Il étudiait de suite, et il a été des mois entiers sans quitter le siège; pratique fort propre à avancer un travail, mais fort malsaine. Aussi croit-on qu'elle lui attira une fluxion sur la jambe droite, avec un ulcère ouvert. Il y voulut remédier à sa manière, car il consultait peu les médecins; il vint à ne pouvoir presque plus marcher ni quitter le lit.

Il faisait des extraits de tout ce qu'il lisait, et y ajou-

tait ses réflexions, après quoi il mettait tout cela à part, et ne le regardait plus. Sa mémoire qui était admirable, ne se déchargeait point, comme à l'ordinaire, des choses qui étaient écrites ; mais seulement l'écriture avait été nécessaire pour les y graver à jamais. Il était toujours prêt à répondre sur toutes sortes de matières, et le roi d'Angleterre l'appelait son *dictionnaire vivant.*

Il s'entretenait volontiers avec toutes sortes de personnes, gens de cours, artisans, laboureurs, soldats. Il n'y a guère d'ignorant qui ne puisse apprendre quelque chose au plus savant homme du monde : et en tout cas le savant s'instruit encore, quand il sait bien considérer l'ignorant. Il s'entretenait même souvent avec les dames et ne comptait pas pour perdu le temps qu'il donnait à leur conversation. Il se dépouillait parfaitement avec elles du caractère de savant et de philosophe ; caractère cependant presque indélébile, et dont elles aperçoivent bien finement et avec bien du dégoût les traces les plus légères. Cette facilité de se communiquer le faisait aimer de tout le monde.

Il avait un revenu très considérable en pensions... on lui trouva après sa mort une grosse somme d'argent qu'il avait cachée. C'étaient deux années de son revenu. Ce trésor lui avait causé pendant sa vie de grandes inquiétudes qu'il avait confiées à un ami ; mais il fut encore plus funeste à la femme de son seul héritier, fils de sa sœur, qui était curé d'une paroisse près de Leipsick. Cette femme, en voyant tant d'argent ensemble, fut si saisie de joie, qu'elle en mourut subitement.

FONTENELLE.

LES TROIS BERNOULLI

JACQUES BERNOULLI

Bâle, 1654-1705. — Mathématicien suisse, voyagea, fut professeur à Bâle ; de l'Académie de Berlin.

Disciple de Leibniz, il propagea le nouveau calcul.

Nouveau système des comètes (lat.). — De la pesanteur de l'air. — Art de conjecturer (trad. par Vastel). — Œuvres ; éd. lat. ; Genève ; 2 vol. in-4°.

JEAN BERNOULLI

Bâle, 1667-1748. — Frère du précédent, mathématicien comme lui, professeur à Groningue, puis à Bâle.

Disciple aussi de Leibniz, il imagina le calcul exponentiel et il intégra les fractions rationnelles.

Théorie de la manœuvre des vaisseaux, — Lois de la communication des mouvements. — Œuvres ; éd. lat. ; Lausanne ; 4 vol. in-4°.

DANIEL BERNOULLI

Groningue, 1700; Bâle, 1782. — Neveu de Jean; après avoir séjourné à Saint-Pétersbourg, il devint professeur à Bâle.

Continua à propager le calcul infinitésimal ; s'occupa du centre d'oscillation.

Hydrodynamique. — Nature et cause des courants. — Mesure de l'heure en mer.

La famille Bernoulli a donné, pendant plus de deux siècles, quatorze générations de savants ; nous n'avons parlé que des trois premiers de la dynastie : ce sont les plus célèbres.

L'illustre Leibniz donna dans les actes de Leipzig quelques essais du nouveau calcul différentiel ou des infiniment petits, dont il cachait l'art et la méthode. Aussitôt les Bernoulli, car Bernoulli, l'un de ses frères et son cadet, fameux géomètre, a la même part à cette gloire, sentirent par le peu qu'ils voyaient de ce calcul


P. Dupin Sculp.
JACQ. BERNOULLI
Professeur de Mathematique à Basle,
de la Societé Royale de Londes et des Academies
des Sciences de Paris et de Berlin



quelle en devait être l'étendue et la beauté : ils s'appliquèrent opiniâtrement à en chercher le secret, et à l'enlever à l'inventeur, et perfectionnèrent cette méthode au point que Leibniz, par une sincérité digne d'un grand homme, a déclaré qu'elle leur appartenait autant qu'à lui. C'est ainsi que le moindre rayon de vérité qui s'échappe à travers la nue, éclaire suffisamment les grands esprits...

Jacques fit paraître un nouveau talent, c'est celui d'instruire. Tel est capable d'arriver aux plus hautes connaissances, qui n'est pas capable d'y conduire les autres; et il en coûte quelquefois plus à l'esprit pour redescendre, que pour continuer à s'élever. Bernoulli, par l'extrême netteté de ses leçons et par les grands progrès qu'il faisait faire en peu de temps, attira à Bâle un grand nombre d'auditeurs étrangers.

. . . .

Le calcul différentiel étant supposé, on sait combien est nécessaire le calcul intégral, qui en est, pour ainsi dire, le renversement ; car comme le calcul différentiel descend des grandeurs finies à leurs infiniment petits, ainsi le calcul intégral remonte des infiniment petits aux grandeurs finies; mais ce retour est difficile, et jusqu'à présent impossible en certains cas. En 1691, Bernoulli donna deux essais du calcul intégral, les premiers qu'on eût encore vus, et ouvrit cette nouvelle carrière aux géomètres.

. . . .

Bernoulli était d'un tempérament bilieux et mélancolique, caractère qui donne, plus que tout autre, et l'ardeur et la constance nécessaires pour les grandes

choses. Il produit dans un homme de lettres une ardeur assidue et opiniâtre, et se fortifie incessamment par cette étude même. Dans toutes les recherches que faisait Jacques Bernoulli, sa marche était lente, mais sûre ; ni son génie, ni l'habitude de réussir ne lui avaient inspiré de confiance : il ne donnait rien qu'il n'eût remanié bien des fois : il n'avait jamais cessé de craindre ce même public qui avait tant de vénération pour lui.

FONTENELLE.

Jean Bernoulli ne resta pas longtemps tranquille à Groningue : M. son frère aîné, professeur à Bâle, celui qui lui avait mis, pour ainsi dire, les armes à la main, devint jaloux de sa gloire ; il proposa publiquement à tous les géomètres, et nommément à son frère, un problème qu'il les défiait de résoudre : on peut bien juger que ce problème était choisi parmi les plus difficiles ; il s'agissait de trouver parmi toutes les courbes *isopérimètres*, c'est-à-dire qui ont des circonférences égales, celles dont les ordonnées élevées à une certaine puissance rempliraient un plus grand espace que celles de toute autre courbe isopérimètre et décrite sur le même axe, qui seraient élevées à la même puissance.

M. Bernoulli de Groningue résolut le problème ; mais pour faire voir combien il était supérieur à la difficulté par laquelle on avait voulu l'embarrasser, il ne le résolut qu'après l'avoir rendu beaucoup plus difficile...

. . . .

En 1714, M. Jean Bernoulli donna son traité de la manœuvre des Vaisseaux... La vitesse du vent, la résistance de l'eau, l'action de l'une et de l'autre sur les



JEAN BERNOULLI

voiles et sur le corps du navire, et l'équilibre de ces puissances dans différents cas y sont combinés dans un très grand nombre d'hypothèses, ce qui jette souvent M. Jean Bernoulli dans des problèmes qui auraient pu effrayer d'autres géomètres, mais qui ne sont pas capables de l'arrêter, ni de l'empêcher de déterminer la manière d'orienter les voiles et de conduire le vaisseau : une matière pour lors si neuve et si intéressante, demandait une main aussi habile que la sienne.

. . . .

En 1734, il eut le plaisir de partager avec un fils digne de lui (M. Daniel Bernoulli) le prix que l'Académie proposait sur l'inclinaison des orbites planétaires.

Enfin, après avoir vécu jusqu'à l'âge de quatre-vingt-cinq ans, toujours occupé de Mathématiques, et sans sentir aucune des infirmités de la vieillesse, il tomba malade vers la fin de l'année dernière. Sa maladie parut d'abord peu considérable et ne pas menacer ses jours ; cependant ses forces diminuèrent assez rapidement ; il s'endormit, et, dans ce sommeil, il s'éteignit le 1er janvier de cette année, sans aucune agonie ni aucune douleur.

De Fouchy.

Le mouvement des fluides avait occupé les géomètres les plus illustres du dix-septième siècle ; mais leurs efforts n'avaient presque servi qu'à mieux faire connaître les phénomènes qu'il s'agissait d'expliquer, et M. Daniel Bernoulli a eu la gloire d'avoir donné le premier cette théorie d'une manière générale et d'après des principes, sinon rigoureux, du moins fondés sur

des hypothèses qui paraissaient devoir peu s'écarter de la vérité.

L'un de ces principes est celui de la conservation des forces vives, principe qui souffre des exceptions, mais seulement pour le cas où la continuité cesse d'avoir lieu dans les phénomènes. Le second consiste à diviser le fluide qui se meut en tranches parallèles, et à supposer à toutes les particules d'une même tranche, un mouvement commun, qui ait pour toutes la même vitesse et la même direction.

C'est à l'aide de ces deux principes que M. Bernoulli résout tous les problèmes où il s'agit de connaître l'écoulement d'un fluide qui sort d'un vase, soit par un orifice, soit par un ou plusieurs tuyaux, soit que le vase se vide, soit qu'on l'entretienne toujours plein : il applique ces principes avec le même succès au mouvement des fluides dans des vases de figure quelconque; à la pression de ces fluides en mouvement sur les parois des canaux qui les contiennent ; aux lois des oscillations des fluides dans les siphons ou les vases qui se communiquent, par des ouvertures ; au choc des fluides contre les plans exposés à leur action ; à la théorie de l'air et des fluides élastiques ; à l'examen de cette force singulière que l'eau qui s'écoule par un trou percé dans les parois d'un vase, exerce sur les parois opposées. Cette force de répulsion tend à faire mouvoir le vase en sens contraire, et M. D. Bernoulli croyait qu'on pouvait l'employer avec avantage à remonter les bateaux ou pour suppléer à l'action du vent sur les grands vaisseaux. Depuis il a déterminé encore, par sa méthode, les différents états d'équilibre, et les oscillations infiniment petites des corps plongés dans les fluides.

. . . .

Sa vie uniforme et réglée, exempte de passions et même de chagrins, si l'on excepte ceux qui sont une suite nécessaire de la condition humaine, lui procura une santé constante : malgré la délicatesse de son tempérament, il conserva jusqu'à près de quatre-vingts ans sa tête tout entière. Ses derniers ouvrages sont dignes encore de lui ; et ce qu'il a fait depuis l'âge où tant d'hommes sont condamnés à l'inutilité, eût suffi pour faire la réputation d'un autre géomètre.

CONDORCET.

EULER (LÉONARD)

Bâle, 1707; Saint-Pétersbourg, 1783. — Mathématicien et physicien suisse. Passa 25 ans à Berlin auprès du grand Frédéric, puis, sur les instances de Catherine II, il retourna en Russie. Membre des Académies de Berlin, de Saint-Pétersbourg et de Paris.

Élève des Bernoulli, il appliqua l'analyse à la mécanique; il classa et étudia les fonctions. — On loue sa simplicité, sa clarté et sa fécondité.

Du son. — Mécanique. — *Méthode pour trouver les lignes courbes.* — *Éléments d'algèbre* (trad. avec des notes de Lagrange). — Mouvement de la lune. — Construction des vaisseaux. — *Institutions de calcul différentiel.* — *Institutions de calcul intégral.* — Lettres à une princesse d'Allemagne (Éléments de philosophie et de physique, vieillis aujourd'hui). — Les livres et les mémoires d'Euler sont écrits en latin; on n'a pas encore publié ses œuvres complètes.

Plusieurs des nombreux enfants d'Euler ont cultivé les mathématiques.

Successeur immédiat des Bernoulli, et continuant ainsi l'école des Leibniz, il s'attacha surtout à perfectionner la science du calcul, en écartant de plus en plus les considérations de pure géométrie, que les disciples de Newton appelaient le plus souvent à leur secours. Le premier, il offrit l'exemple de ces longues déductions, où les conditions du problème étant d'abord exprimées à l'aide des symboles algébriques, c'est le calcul seul qui développe et surmonte toute la difficulté; mais pour en tirer ce parti, il faut le manier avec adresse, il faut en bien connaître les formes, en remarquer et en retenir toutes les circonstances, afin d'en pressentir tous les résultats. Euler a fait preuve, à cet égard, d'une éminente sagacité et d'un génie aussi profond qu'inventif. S'il était permis de mettre en parallèle



L. EULER

deux hommes qui se sont illustrés dans des genres très différents, on dirait avec raison que, par son étonnante fécondité et sa facilité pour le travail, Euler doit occuper dans les mathématiques la place que tient Voltaire dans les belles-lettres. Celui-ci ne laissait échapper aucune des pensées, aucun des traits d'esprit qui s'offraient sous sa plume ; celui-là ne perdait pas un seul des calculs qu'il essayait dans toutes les recherches qu'il entreprenait sur les sujets les plus variés. De simples exemples proposés pour montrer l'usage des méthodes qu'il avait inventées ont encore aujourd'hui un mérite qui les rend préférables à tous ceux qu'on pourrait choisir. Doué de pareilles facultés, il dut influer puissamment sur la science ; et, en effet, il lui fit prendre une face nouvelle. Il étendit considérablement la théorie des suites, et créa le calcul algébrique des fonctions circulaires. L'analyse indéterminée et la théorie des nombres, qui, depuis Diophante, n'avaient été cultivées avec quelque succès que par Bachet de Méziriac et Fermat, lui doivent de nombreux accroissements, et le premier il démontra des théorèmes dont Fermat n'avait donné que l'énoncé. Il traita entièrement la mécanique par l'analyse ; et en augmentant ainsi l'étendue de cette science, il perfectionna beaucoup le calcul différentiel et le calcul intégral, dont il publia ensuite un cours complet, bien supérieur aux ouvrages qu'on possédait alors sur cette matière.

S. Lacroix (*Biographie Michaud*).

... Il est peu de sujets importants pour lesquels il ne soit revenu sur ses traces, en refaisant même plusieurs fois son premier ouvrage ; tantôt il substituait une

méthode directe et analytique à une méthode indirecte ; tantôt il étendait sa première solution à des cas qui lui avaient d'abord échappé ; ajoutant presque toujours de nouveaux exemples qu'il savait choisir avec un art singulier, parmi ceux qui offraient ou quelque application utile ou quelque remarque curieuse : la seule intention de donner à son travail une forme plus méthodique, d'y répandre plus de clarté, d'y ajouter un nouveau degré de simplicité, suffisait pour le déterminer à des travaux immenses ; jamais géomètre n'a tant écrit, et jamais aucun n'a donné à ses ouvrages un tel degré de perfection.

Lorsqu'il publiait un mémoire sur un sujet nouveau, il exposait avec simplicité la route qu'il avait parcourue, il en faisait observer les difficultés ou les détours ; et après avoir fait suivre scrupuleusement à ses lecteurs la marche de son esprit dans ses premiers essais, il leur montrait ensuite comment il était parvenu à trouver une route plus simple : on voit qu'il préférait l'instruction de ses disciples à la petite satisfaction de les étonner, et qu'il croyait n'en pas faire assez pour la science, s'il n'ajoutait aux vérités nouvelles dont il l'enrichissait, l'exposition naïve des idées qui l'y avaient conduit.

Cette méthode d'embrasser ainsi toutes les branches des mathématiques, d'avoir, pour ainsi dire, toujours présentes à l'esprit toutes les questions et toutes les théories, était pour M. Euler une source de découvertes, fermée pour presque tous les autres, ouverte pour lui seul : ainsi, dans la suite de ses travaux, tantôt s'offrait à lui une méthode singulière d'intégrer des équations en les différentiant; tantôt une remarque

sur une question d'analyse ou de mécanique le conduisait à la solution d'une équation différentielle très compliquée, qui échappait aux méthodes directes ; c'est quelquefois un problème, en apparence très difficile, qu'il résout en un instant par une méthode très simple, ou un problème qui paraît élémentaire, et dont la solution a des difficultés qu'il ne peut vaincre que par de grands efforts ; d'autres fois, des combinaisons de nombres singuliers, des séries d'une forme nouvelle, lui présentent des questions piquantes par leur nouveauté, ou le mènent à des vérités inattendues. M. Euler avertissait alors avec soin que c'était au hasard qu'il devait les découvertes de ce genre ; ce n'était pas en diminuer le mérite, car on voyait aisément que ce hasard ne pouvait arriver qu'à un homme qui joindrait à une vaste étendue de connaissances, la sagacité la plus rare.

. . . .

M. Euler paraissait quelquefois ne s'occuper que du plaisir de calculer, et regarder le point de mécanique ou de physique, qu'il examinait, seulement comme une occasion d'exercer son génie et de se livrer à sa passion dominante. Aussi les savants lui ont-ils reproché d'avoir quelquefois prodigué son calcul à des hypothèses physiques, ou même à des principes métaphysiques dont il n'avait pas assez examiné la vraisemblance ou la solidité ; ils lui reprochaient aussi de s'être trop reposé sur les ressources du calcul, et d'avoir négligé celles que pouvait lui donner l'examen des questions mêmes qu'il se proposait de résoudre.

. . . .

... Il quitta Pétersbourg pour se rendre à Berlin où le roi de Prusse l'avait appelé. Il fut présenté à la reine-mère ; cette princesse se plaisait dans la conversation des hommes éclairés, et elle les accueillait avec cette familiarité noble qui annonce dans les princes les sentiments d'une grandeur personnelle, indépendante de leurs titres, et qui est devenue un des caractères de cette famille auguste : cependant la reine de Prusse ne put obtenir de M. Euler que des monosyllabes ; elle lui reprocha cette timidité, cet embarras qu'elle croyait ne pas mériter d'inspirer : *Pourquoi ne voulez-vous donc pas me parler,* lui dit-elle ? *Madame,* lui répondit-il, *parce que je viens d'un pays où, quand on parle, on est pendu.*

. . . .

Il essuya, peu d'années après, le malheur qu'il avait prévu, mais il conserva, heureusement pour lui et pour les sciences, la faculté de distinguer de grands caractères tracés sur une ardoise avec de la craie ; ses fils, ses élèves copiaient ses calculs, écrivaient sous sa dictée le reste de ses mémoires ; et si l'on juge par leur nombre, et souvent par le génie qu'on y retrouve, on pourrait croire que l'absence encore plus absolue de toute distraction, et la nouvelle énergie que ce recueillement forcé donnait à toutes ses facultés, lui ont fait plus gagner, que l'affaiblissement de la vue n'a pu lui faire perdre de facilité et de moyens pour le travail...

On a dit que, pour les hommes d'un grand talent, le plaisir du travail était une récompense plus douce encore que la gloire ; si cette vérité avait besoin d'être prouvée par des exemples, celui de M. Euler ne permettrait plus d'en douter.

. . . .

Il avait conservé toute sa facilité, et en apparence toutes ses forces ; aucun changement n'annonçait que les sciences fussent menacées de le perdre. Le 7 septembre 1783, après s'être amusé à calculer sur une ardoise les lois du mouvement ascensionnel des machines aérostatiques, dont la découverte occupait alors toute l'Europe, il dîna avec M. Lexell et sa famille, parla de la planète d'Herschell et des calculs qui en déterminent l'orbite ; peu de temps après il fit venir son petit-fils, avec lequel il badinait en prenant quelques tasses de thé, lorsque tout-à-coup, la pipe qu'il tenait à la main lui échappa, et il cessa de calculer et de vivre.

CONDORCET.

Privé de la vue ; obligé de faire la disposition de tous ces calculs immenses par la seule force de sa mémoire et de son imagination ; arriéré dans ses affaires domestiques par un incendie qui venait de ravir à lui et à sa famille une grande partie de leurs biens ; réduit à la nécessité de quitter une maison ruinée, où tous les coins lui étaient connus, où l'habitude avait suppléé par conséquent à la vue... M. Euler fut en état de commencer un ouvrage (sur les inégalités de la lune), qui tout seul suffirait pour l'immortaliser. Je ne connais rien de plus fort, rien qui tienne plus de l'héroïsme que cette égalité d'âme, ce courage inébranlable au milieu des revers de la fortune.

. . . .

Parmi ce grand nombre de mémoires, il n'y en a

pas un seul qui ne renferme quelque nouvelle découverte, ou quelque vue ingénieuse qui pourra y conduire. On y trouve les intégrations les plus heureuses; une multitude d'artifices et de raffinements de la plus sublime analyse; de profondes recherches sur la nature et les propriétés des nombres; la démonstration ingénieuse de plusieurs théorèmes de Fermat; la solution de quantités de problèmes très difficiles sur l'équilibre et le mouvement des corps solides, flexibles et élastiques, et le dénouement de plusieurs paradoxes apparents. Tout ce que la théorie du mouvement des corps célestes, de leur action mutuelle et de leurs irrégularités a de plus abstrait et de plus épineux, s'y trouve perfectionné, autant que le calcul, manié par les mains du plus grand géomètre, a pu contribuer à cette perfection. Il n'y a pas une branche des sciences mathématiques qui ne lui soit redevable à cet égard.

Nicolas Fuss (*Éloge d'Euler*, à l'Académie de Saint-Pétersbourg.)

CLAIRAUT (ALEXIS)

Paris, 1713-1765. — Très précoce; admis à dix-huit ans à l'Académie des sciences; alla avec Maupertuis en Laponie mesurer un degré du méridien; eut d'Alembert pour émule et Bailly pour élève.

A fait les premiers travaux sur le problème des trois corps (qui s'attirent mutuellement). — Figure de la terre. — Calcul de la comète de Halley. — Théorie de la lune.

Recherches sur les courbes à double courbure. — *Éléments de Géométrie* (remarquables par leur simplicité). — *Théorie de la figure de la terre.* — Théorie de la lune. — Théorie des comètes.

Clairaut, ainsi que Pascal, s'était annoncé comme géomètre dès son plus jeune âge; il avait appris les lettres de l'alphabet sur les figures des *Éléments d'Euclide*, et à dix-huit ans il était à l'Académie des sciences. Aucune branche des mathématiques ne lui resta étrangère. Il présenta la géométrie élémentaire sous une forme nouvelle; il scruta les propriétés des courbes, qu'il sut rendre par des formules plus élégantes. Abordant des questions plus hautes, il formula les lois générales de l'équilibre des fluides, dont toutes les particules sont animées par des forces quelconques; le premier il expliqua le phénomène des tubes capillaires, sans avoir recours à la pression des colonnes collatérales, ne demandant avec raison les causes de la capillarité qu'à la cohésion des particules du liquide ou à leur inertie, et à l'attraction exercée par la surface du vase...

Clairaut entreprit d'assigner par le calcul l'influence des actions planétaires et de rendre ainsi possible la détermination précise du jour où l'astre (la comète de

Halley) serait le plus voisin du soleil. Il trouva que le retour de la comète devait être retardé de cinq cent dix-huit jours par l'attraction de Jupiter, et de cent par celle de Saturne. C'était donc vers le mois d'avril 1759 que, d'après les supputations de Clairaut, la comète devait se montrer à son périhélie. Elle devança de quelques jours seulement la prédiction du géomètre français...

Les comètes ne furent pas les seuls astres dont Clairaut voulut faire connaître avec plus de rigueur la direction et la vitesse. Près d'un tiers de siècle s'était écoulé sans que l'analyse mathématique fût devenue assez puissante pour embrasser dans son ensemble le *problème des trois corps*, dont le système formé par le Soleil, la Terre et la Lune, est un cas particulier. Clairaut en même temps que d'Alembert, qui entrait dans cette voie où il devait bientôt l'atteindre, envisagea cette question surtout au point de vue de la lune ; il fit découler de sa théorie l'explication des inégalités de notre satellite, déjà justifiées par Newton à l'aide de l'attraction et celle d'autres phénomènes que ce beau génie n'avait pas réussi à en faire dériver, particulièrement l'évection et les mouvements de l'apogée. Ces recherches permirent à Clairaut de construire des tables de la lune entièrement fondées sur la loi de la gravitation...

Enfin, poursuivant le progrès de l'astronomie dans le perfectionnement des lunettes, aussi bien que dans celui des méthodes, il chercha à donner aux lunettes d'approche, par le moyen d'objectifs composés, plus de précision et de puissance. Sa *Théorie de la figure de la Terre* est un monument magnifique.

A. Maury (*L'Ancienne Académie des sciences.*)

Clairaut suça, pour ainsi dire, la géométrie avec le lait. Fils d'un maître de mathématiques, il apprit rapidement de lui les éléments de ces sciences. A l'âge de seize ans, il publia un ouvrage intitulé : *Recherches sur les courbes à double courbure* qui lui marqua dès lors une place distinguée parmi les grands géomètres. Deux ans après, l'Académie des sciences le reçut au nombre de ses membres, dérogeant en sa faveur à l'usage où elle était de n'admettre dans son sein que des hommes d'un âge mûr. Ce choix, approuvé généralement, fut justifié par les profonds mémoires dont Clairaut enrichit la collection de cette savante compagnie. En 1736, il fut envoyé en Laponie, avec Maupertuis, Camus et Le Monnier, pour mesurer un arc du méridien terrestre. J'ai parlé de son Traité de la mesure de la terre, et de ses Recherches sur le système du monde : sa haute réputation est principalement fondée sur ces ouvrages.

Il avait le faible de presque tous les grands hommes : il aimait un peu trop la célébrité. Adroit à saisir tous les moyens de s'attirer des applaudissements, il dirigeait ordinairement ses recherches vers des objets dont un grand nombre de personnes pouvaient apprécier, sinon la théorie, au moins les résultats ; il travaillait ses ouvrages avec un extrême soin, et presque toujours il leur donnait toute la perfection, dont ils étaient susceptibles. Ses éléments de *Géométrie* et d'*Algèbre* lui firent des panégyristes nombreux et zélés parmi les jeunes étudiants de ces sciences, flattés d'avoir pour guide un géomètre du premier ordre.

Un caractère doux et liant, une grande politesse, une

attention scrupuleuse à ne jamais blesser l'amour-propre d'autrui, lui donnèrent dans le grand monde une existence, une considération que le talent seul n'aurait pas obtenues. Par malheur pour les sciences, il se livra trop à l'empressement général qu'on avait de le connaître et de le posséder. Engagé à des soupers, à des veilles, entraîné par un goût vif pour les femmes, voulant allier le plaisir à ses travaux ordinaires, il perdit le repos, la santé, et enfin la vie à l'âge de cinquante-trois ans, quoique son excellente constitution physique parût lui promettre une bien plus longue carrière.

BOSSUT (*Histoire générale des Mathématiques*).

D'ALEMBERT (JEAN)

Paris, 1717-1783.— Philosophe et géomètre. Enfant abandonné de Mme de Tencin. Membre de l'Académie française dont il fut le secrétaire perpétuel. Entreprit l'*Encyclopédie* avec Diderot. Refusa les offres de Frédéric II et de Catherine pour l'attirer. Grand ami de Voltaire.

Mathématicien-philosophe, il s'est occupé des expressions négatives et imaginaires. Un principe de mécanique porte son nom. Ses études sur le système du monde sont importantes. — On lui doit ce conseil pédagogique : Marchez en avant et la foi vous viendra.

Dynamique. — Recherches sur la précession des équinoxes. — Mélanges de littérature et d'histoire.— Discours préliminaire de l'Encyclopédie. — Opuscules mathématiques. – Méthode pour déterminer les orbites et les mouvements des planètes. — Éloges des membres de l'Académie française.

Le traité de dynamique de d'Alembert, publié en 1743, plaça immédiatement son auteur au nombre des premiers géomètres de l'Europe. La matière, difficile et nouvelle, était traitée de main de maître. Le livre de d'Alembert, aujourd'hui rarement consulté, fait époque dans la mécanique. Lagrange, un demi-siècle plus tard, écrivant avec élégance et profondeur l'histoire de la Science qu'il transformait de nouveau, dit en parlant du livre de d'Alembert : « Le traité de dynamique de « d'Alembert, qui parut en 1743, mit fin à ces espèces « de défis, en offrant une méthode directe et générale « pour résoudre ou du moins pour mettre en équations « tous les problèmes de dynamique qu'on peut ima- « giner. Cette méthode réduit toutes les lois du mou- « vement des corps à celles de leur équilibre et ramène « ainsi la dynamique à la statique. » Le progrès accompli par d'Alembert se résume en effet par ces

paroles, qui malheureusement, pour qui n'a pas approfondi la question, ne peuvent avoir aucun sens ; incompréhensible pour les uns, la phrase, dans sa concision, en dit beaucoup trop pour les autres. Il s'agit seulement — il faut appeler sur ce point l'attention — de la mise du problème en équations. La résolution de ces équations par des méthodes qui varieront d'un cas à un autre laissera subsister un vaste champ de recherches.

. . . .

Les travaux mathématiques de d'Alembert sont innombrables. Nous ne pouvons en faire le résumé. Il est impossible même de citer ceux qui pourraient, en l'absence de tout autre titre, assurer à son nom une place élevée dans l'histoire des sciences. Ses études sur les cordes vibrantes sont du nombre.

Taylor avant d'Alembert avait résolu le problème ; Euler, Bernoulli et Lagrange s'y sont exercés après lui. Après de longues et subtiles discussions, leur désaccord a souvent subsisté.

Une gloire incontestable reste à d'Alembert : il a créé à l'occasion de ce problème de physique une nouvelle méthode d'analyse. D'Alembert est le créateur de la théorie si féconde des équations aux dérivées partielles.

. . . .

D'Alembert, vers la fin de sa vie, songeant à ses premiers travaux, écrivait avec émotion : « Les mathématiques ont été pour moi une maîtresse ! »

Cette maîtresse, quoique souvent négligée, ne l'a jamais trahi. Le temps pendant lequel des succès sans



D'ALEMBERT

éclat couronnaient des travaux sans ambition fut pour lui le plus heureux et le plus regretté. Sous le modeste toit de celle qui lui servait de mère, il trouvait la tranquillité nécessaire à ses profondes recherches. En se réveillant dans sa petite chambre mal aérée, et de laquelle on voyait trois aunes de ciel, il songeait avec joie à la recherche commencée la veille, au plaisir qu'il allait goûter le soir au spectacle, et, dans les entr'actes des pièces, au plaisir plus grand encore que lui promettait le travail du lendemain. Le monde — je veux dire les sociétés brillantes dans lesquelles d'Alembert devait être bientôt recherché et admiré — était pour lui sans attrait ; il ne le connaissait ni ne le désirait.

Quelques amis, dont quelques-uns devinrent célèbres ou illustres, formaient sa société habituelle. Le profond géomètre était cité comme le plus gai, le plus plaisant, le plus aimable de tous.

J. Bertrand (*D'Alembert.*)

M. d'Alembert n'a donné aucun grand ouvrage sur le calcul; ses mémoires même... ont pour objet des questions de mécanique : mais il a répandu dans tous, de nouvelles méthodes d'analyse, ou des remarques importantes sur des méthodes déjà connues, et on lui doit en grande partie les progrès rapides que le calcul intégral a faits dans ce siècle. Il semblait seulement que l'idée de quelque application utile était nécessaire pour réveiller son génie qui déployait alors toute sa finesse, toute sa profondeur et toute sa fécondité.

C'est ainsi que M. d'Alembert s'était montré, à trente-deux ans, le digne successeur de Newton, en résolvant le problème de la précession des équinoxes, dont la

solution confirme, par une preuve décisive, la théorie de la gravitation universelle, en se consacrant comme lui à l'étude des lois mathématiques de la nature, et en créant comme lui une science nouvelle, en inventant aussi un nouveau calcul (celui des équations aux dérivées partielles).

. . . .

Ce fut alors qu'il donna le discours préliminaire de l'*Encyclopédie*.

Il y trace d'abord le développement de l'esprit humain, non tel que l'histoire des Sciences et celle des Sociétés nous le présentent, mais tel qu'il s'offrirait à un homme qui aurait embrassé tout le système de nos connaissances, et qui réfléchissant sur l'origine et la liaison de ses idées, s'en formerait un tableau dans l'ordre le plus naturel; il verrait la morale et la métaphysique naître de ses observations sur lui-même; la science des gouvernements et celle des lois, de ses observations sur la société. Excité par ses besoins, il voudrait acquérir la connaissance des productions de la nature, et celle des moyens de les multiplier et de les employer. Le désir de soulager ses maux lui ferait inventer toutes les sciences sur lesquelles la médecine s'appuie et dont le but est de perfectionner ou de rendre plus sûr l'art de guérir; l'envie naturelle de connaître les propriétés les plus générales des corps, le conduirait à la chimie et à la physique. Bientôt, dépouillant successivement ces corps de toutes leurs qualités, pour ne conserver que le nombre et l'étendue, il formerait toutes les sciences mathématiques, il déterminerait ensuite pour chaque science l'objet qu'elle doit se proposer, la méthode qu'elle doit suivre, le degré de certi-

tude auquel elle doit atteindre. Forcé de les séparer pour en pouvoir saisir et embrasser chaque partie, il observerait encore les liens imperceptibles qui les unissent, les secours qu'elles peuvent se prêter et leur influence réciproque.

La suite de ce discours contient un tableau précis de la marche des Sciences depuis leur renouvellement, de leurs richesses à l'époque où M. d'Alembert en traçait l'histoire, et des progrès qu'elles devaient espérer encore...

CONDORCET.

LAGRANGE (JOSEPH)

Turin, 1736; Paris, 1813. — Mathématicien de famille française; séjourna pendant 20 ans à Turin où il fonda une académie des sciences; s'établit ensuite à Paris. Professeur aux Écoles normale et polytechnique, administrateur de la Monnaie, membre du Bureau des longitudes, sénateur, comte de l'Empire, etc.

Lagrange a perfectionné l'analyse mathématique et la mécanique, découvert le calcul des variations, établi le principe des vitesses virtuelles, etc. — A l'ancienne École normale, il a préconisé l'enseignement analytique et comparé les méthodes.

Problème des trois corps. — *Mécanique analytique*, 2 vol. — Théorie des fonctions analytiques. — Traité de la résolution des équations numériques. — Cours d'analyse, etc. — Œuvres complètes, publiées par MM. J. Serret et Darboux, sous les auspices de l'Académie des sciences; 1867-92; 14 vol. in-4°, chez Gauthier-Villars.

Parmi tant de chefs-d'œuvre que l'on doit à son génie, sa *Mécanique* est sans contredit le plus grand, le plus remarquable et le plus important... Elle est fondée sur le calcul des variations dont il est l'inventeur; tout y découle d'une formule unique, et d'un principe connu avant lui, mais dont on était loin de soupçonner toute l'utilité. Cette sublime composition réunit en outre tous ceux de ses travaux précédents qu'il a pu y rattacher; elle se distingue encore par l'esprit philosophique qui y règne d'un bout à l'autre : elle est aussi la plus belle histoire de cette partie de la science, une histoire telle qu'elle ne pouvait être écrite que par un homme au niveau de son sujet, et supérieur à tous ses devanciers, dont il analyse les ouvrages; elle forme une lecture du plus haut intérêt, même pour celui qui serait hors d'état d'en apprécier tous les calculs de détails. Un pareil lecteur y apercevra du moins la liaison intime de



LAGRANGE

tous les principes sur lesquels les plus grands Géomètres ont appuyé leurs recherches de Mécanique. Il y verra la loi géométrique des mouvements célestes, déduite de simples considérations mécaniques et analytiques. De ces problèmes qui servent à calculer le véritable système du monde, l'Auteur passe à des questions plus difficiles, plus compliquées et qui tiendraient à un autre ordre de choses; ces recherches ne sont que de pure curiosité, l'Auteur en avertit; mais elles prouvent toute l'étendue de ses ressources. On y voit enfin sa nouvelle *Théorie des variations des constantes arbitraires du mouvement des planètes,* qui avait paru avec tant d'éclat dans les *Mémoires de l'Institut,* où elle avait prouvé que l'Auteur, à l'âge de plus de soixante-quinze ans, n'était pas descendu du haut rang qu'il occupait depuis si longtemps, de l'aveu de tous les Géomètres.

. . . .

Il les reçut (ses amis) avec attendrissement et cordialité. *J'ai été bien mal avant-hier*, *mes amis*, leur dit-il, *je me sentais mourir ; mon corps s'affaiblissait peu à peu*, *mes facultés physiques et morales s'éteignaient insensiblement ; j'observais avec plaisir la progression bien graduée de la diminution de mes forces ; et j'arrivais au terme sans douleur*, *sans regrets et par une pente bien douce. Oh ! la mort n'est pas à redouter*, *et lorsqu'elle vient sans douleur*, *c'est une dernière fonction qui n'est ni pénible, ni désagréable.* Alors il leur exposait ses idées sur la vie, dont il croyait que le siège était partout, dans tous les organes, dans tout l'ensemble de la machine, qui, chez lui, s'affaiblissait également partout et par les mêmes degrés. *Quelques*

instants de plus, il n'y avait plus de fonctions nulle part, la mort était partout et la mort n'est que le repos absolu du corps.

Je voulais mourir, ajouta-t-il avec plus de force, *oui, je voulais mourir, et j'y trouvais du plaisir; mais ma femme n'a pas voulu : j'eusse préféré en ces moments une femme moins bonne, moins empressée à ranimer mes forces, et qui m'eût laissé finir doucement. J'ai fourni ma carrière; j'ai acquis quelque célébrité dans les Mathématiques. Je n'ai haï personne, je n'ai point fait de mal et il faut bien finir; mais ma femme n'a pas voulu.*

. . . .

Pendant cette conversation, qui dura plus de deux heures, la mémoire lui manqua souvent; il faisait de vains efforts pour se rappeler les noms et les dates, mais son discours fut toujours suivi, plein de fortes pensées et d'expressions hardies. Cet emploi qu'il fit de ses forces les épuisa. A peine ses amis étaient retirés, qu'il tomba dans un abattement profond, et il mourut le surlendemain 10 avril, à neuf heures trois quarts du matin.

DELAMBRE.

Cet homme, qui savait tant de choses, était surtout émerveillé de tout ce qu'on ne savait pas. Ces mots si simples, *je ne sais pas*, étaient son expression favorite : il commençait et terminait ordinairement ainsi l'exposition de ses doutes, qui étaient encore ses assertions les plus prononcées. Il ne se payait pas volontiers de mots, et ne s'arrêtait point aux surfaces. Il ôtait aux opinions et aux choses l'enveloppe qui les couvrait ;

et quand il les avait ainsi mises à nu, il en disait son avis, ordinairement d'une manière originale et vive, aussi remarquable par la profondeur du sens que par la finesse de l'expression. On cite de lui une foule de mots heureux. Une personne pour laquelle il avait de l'amitié lui parlait un jour d'une opinion qui, tour à tour adoptée et rejetée, admise et modifiée par les savants, avait fini par devenir un préjugé populaire : « Eh quoi ! dit M. Lagrange, cela vous étonne ? Cependant il en arrive toujours ainsi ; les préjugés ne sont que la défroque des gens d'esprit qui habille la canaille ». Nous rapportons cette anecdote parce qu'elle montre bien la tournure de son esprit observateur.

Quoique sa figure fût belle, il n'avait jamais voulu permettre que l'on fît son portrait : il croyait que les productions de la pensée ont seules droit au souvenir. Si ses traits restent inconnus, la mémoire de son génie se conservera aussi longtemps qu'il y aura sur la terre des peuples civilisés [1].

... l'impression que produit la lecture des ouvrages de M. Lagrange. Ce n'est pas seulement le plaisir qui résulte d'une rédaction claire et bien ordonnée ; c'est un trait de lumière qui s'élance, qui répand le jour sur les effets les plus compliqués, et qui découvre à vos regards surpris la voie sûre et directe qui mène au but où vous vouliez marcher. Lorsqu'on a une fois lu et compris un Mémoire de M. Lagrange, on n'a jamais besoin d'y revenir; on a tout appris, et pour toujours.

Biot (*Mélanges scientifiques et littéraires*).

---

1. Lagrange a été dessiné à son insu pendant les séances de l'Institut ; ses traits ont été moulés après sa mort.

Ce fut en 1787 que Lagrange vint se fixer à Paris, où ses nouveaux confrères se montrèrent heureux et glorieux de le posséder. La reine, elle-même, à qui il avait été recommandé de Vienne, et qui le considérait un peu comme un allemand, l'accueillit avec bienveillance. Mais quelle que fût la satisfaction dont il devait jouir et dont il jouissait effectivement, il était alors difficile d'en juger. Il parut longtemps distrait et mélancolique. Souvent, dans une réunion qui devait être selon son goût, au milieu de ces savants qu'il était venu chercher de si loin, parmi les hommes distingués de tous les pays qui se rassemblaient chaque semaine chez l'illustre Lavoisier, on le voyait rêveur, debout contre une fenêtre où rien pourtant n'attirait ses regards ; il y restait étranger à ce qui se disait autour de lui. Il avouait lui-même qu'il avait perdu le goût des recherches mathématiques, et qu'il n'éprouvait plus cet enthousiasme qui se ralluma plus tard avec tant de vivacité.

. . . .

C'est comme fondateur de théorie, comme créateur de méthodes et d'un style qui sera éternellement réputé classique en analyse, qu'il faut surtout voir Lagrange. Partout où le conduisent ses pas, il porte avec lui la lumière, il ouvre la route la plus sûre pour atteindre le but. Euler l'emporte peut-être par cette fécondité extraordinaire que rien n'arrête, par l'inépuisable diversité de ses artifices de calcul, par ces nombreux détails, ces exemples variés qui deviennent une source d'instruction pour les élèves : mais Lagrange, supérieur par la généralité des vues, offre seul dans ses écrits le type de cette perfection qu'on doit s'efforcer d'atteindre... Leurs travaux réunis firent partout régner les considérations et les

méthodes analytiques. Établir les équations fondamentales d'une question sur une construction si simple qu'on est dispensé de la figurer ; puis, s'abandonnant à toute la puissance du calcul, déduire de ces préliminaires ce que peuvent donner d'ingénieuses combinaisons de formules presque toujours symétriques ; savoir lire enfin, dans les résultats obtenus, l'effet des forces ou les propriétés de l'étendue : voilà ce que l'école de Lagrange apprit à faire sur les traces de son illustre chef, et tel est le caractère distinctif de l'analyse moderne.

MAURICE (*Notice sur la vie et les ouvrages de Lagrange*).

HERSCHEL (WILLIAM)

Hanovre, 1738; Slough (près Windsor), 1822. — Astronome allemand, naturalisé anglais. Fut d'abord organiste dans sa seconde patrie, fabricant d'instruments d'optique, puis astronome, membre de la Société royale, directeur d'observatoire.

A découvert avec son grand télescope la planète Uranus, ses satellites et ceux de Saturne ; a créé l'astronomie stellaire, etc.

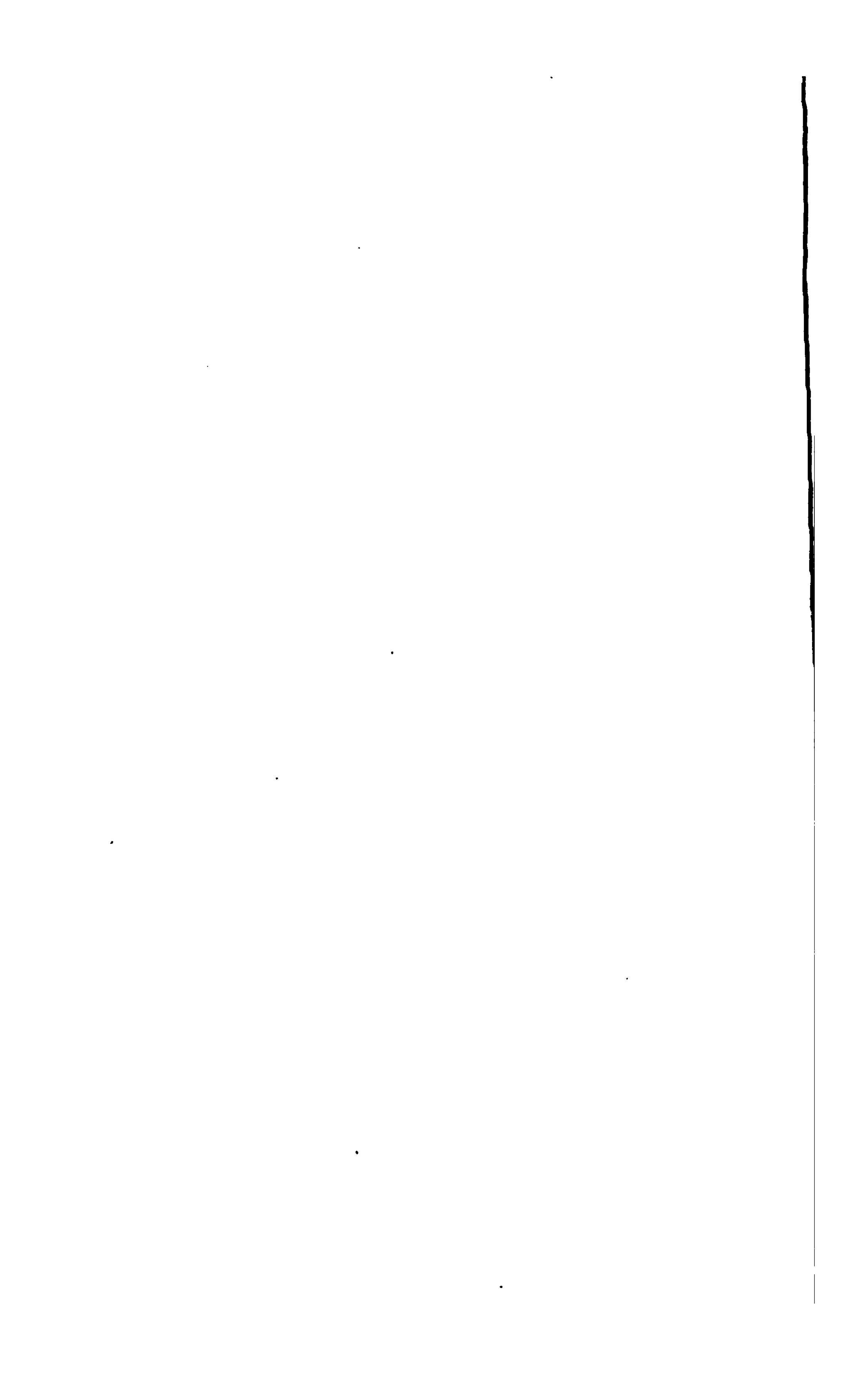
Mémoires nombreux dans les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres.

William Herschel a été aidé par sa sœur Caroline, qui a découvert personnellement plusieurs comètes. — Il a eu un fils John, célèbre astronome aussi. Ce second Herschel a observé au Cap de Bonne-Espérance, étudié les étoiles doubles et l'action chimique des rayons du spectre solaire ; il s'est aussi occupé de philosophie scientifique. Il a laissé un *Traité d'Astronomie*, plusieurs fois traduit, un Discours sur la philosophie naturelle et un Manuel de la recherche scientifique.

On ignorait encore, avant la fin du siècle dernier, qu'il existe une planète immense au-delà de l'orbite de Saturne ; cette découverte devait être le fruit des travaux d'Herschel. Il poursuivait avec constance l'entreprise qu'il avait formée d'examiner successivement les diverses régions du ciel, et d'y signaler tous les phénomènes remarquables. Le 13 mars 1781, il observait à Bath, avec un de ses meilleurs télescopes, lorsqu'il remarqua dans la constellation des Gémeaux un astre dont la lumière lui parut très différente de celle des étoiles voisines, et comparable à celle de Saturne, mais beaucoup plus faible. La perfection de l'instrument lui permit de voir un disque bien terminé. Ayant continué ses observations, il reconnut que cet astre avait changé de place, quoique son mouvement par rapport aux étoiles fût alors très lent ; car il avait été



W. HERSCHEL



stationnaire douze jours auparavant... Bientôt on ne douta plus que l'astre d'Herschel ne fût une nouvelle planète, et toutes les observations ultérieures ont vérifié cette conséquence inattendue. On eut alors un témoignage frappant de la perfection des théories modernes : car on put déterminer les lois du mouvement de cet astre avant qu'il n'eût achevé la dixième partie de son cours, et ce mouvement ne fut pas connu avec moins de précision que celui des autres planètes observées depuis tant de siècles.

. . . .

Il voit des astres nouveaux aux extrémités du monde planétaire, dont il a pour nous doublé l'étendue. Il contemple d'innombrables phénomènes dans les régions où l'œil de l'homme n'avait point encore pénétré ; il étudie la nature du soleil, divise ses rayons, en mesure la clarté, sépare la lumière de la chaleur ; il voit les effets de la gravitation dans toutes les profondeurs de l'espace. Il n'a été donné à aucun homme de faire connaître aux autres un aussi grand nombre d'astres nouveaux. Tout ce que l'univers a d'immense et d'impérissable, est l'objet habituel de ses pensées.

FOURIER.

... Quel autre eût aperçu les deux satellites intérieurs de Saturne, et les eût distingués de cet anneau lumineux, dont ils s'écartent si rarement et si peu ?... M. Herschel apercevait sur cet anneau des protubérances, dont le mouvement ne peut s'expliquer que par une rotation de dix heures trente-deux minutes ; il fixait le temps que Saturne lui-même emploie à tourner sur son axe ; il découvrait à Uranus six satellites,

il calculait la position de leurs orbites ; et pour que tout fût nouveau dans cette découverte, déjà si remarquable, ces orbites font un angle presque droit avec l'écliptique : phénomène auquel nul autre ne ressemble dans notre système solaire, où toutes les révolutions annuelles s'accomplissent dans des plans peu différents de celui de l'écliptique. Ses divers télescopes, promenés dans toute l'étendue du ciel, lui montraient des spectacles aussi nouveaux qu'intéressants ; des étoiles de diverses couleurs, doubles, triples ou quadruples, réunies en groupe, en amas, en grappe. Les nébuleuses se résolvaient pour lui en étoiles entassées les unes près des autres par milliers ; il les distinguait des nébuleuses proprement dites, où il ne démêlait aucune étoile, ou seulement une étoile assez brillante qui en occupe le centre, tandis que le reste ne paraît que comme un nuage léger, qui n'a de consistance que ce qu'il en faut pour renvoyer une lumière imperceptible pour tout autre que pour lui.

Delambre. (*Rapport historique sur les progrès des sciences mathématiques.*)

William Herschel mourut sans douleur le 23 août 1822, âgé de quatre-vingt-trois ans. La fortune, la gloire n'altérèrent jamais chez lui le fond de candeur enfantine dont la nature l'avait doté. Il conserva jusqu'aux derniers moments, toute sa lucidité d'esprit, toute sa vigueur d'intelligence.

. . . .

Le 1er janvier 1840, sir John Herschel fils, sa femme, leurs enfants au nombre de sept, et quelques anciens serviteurs de la famille, se réunirent à Slough. A midi

précis, l'assemblée fit plusieurs fois processionnellement le tour du monument ; ensuite elle s'introduisit dans le tube du télescope, se plaça sur des banquettes préparées d'avance pour la recevoir, et entonna un *Requiem* en vers anglais, composé par sir John Herschel lui-même. Après sa sortie, l'illustre famille se rangea en cercle autour du tuyau, et l'ouverture fut scellée hermétiquement. La journée se termina par une fête intime.

Arago. (*Biographie des principaux astronomes.*)

MONGE (GASPARD)

Beaune, 1746 ; Paris, 1818. — Fils d'un coutelier, ce grand géomètre a été professeur à l'École militaire de Mézières, examinateur, ministre de la marine pendant la Révolution, un des fondateurs de l'École polytechnique. Il a suivi Bonaparte en Égypte où il a été président de l'Institut d'Égypte. Sénateur sous l'Empire, il a été exclu de l'Institut par la Restauration. — Une rue, une place et un square Monge [1] à Paris ; un collège et une statue à Beaune.

Créateur de la géométrie descriptive. A découvert les lignes de courbure et expliqué le mirage..

Traité élémentaire de Statique. — Description de l'Art de fabriquer les canons. — *Géométrie descriptive.* — Leçons sur le calorique et l'électricité. — *Application de l'analyse à la Géométrie.*

Gaspard Monge a eu un frère, examinateur à l'École polytechnique.

Nos derniers neveux ne nous démentiront point ; comme nous, ils placeront l'auteur de la *Géométrie descriptive* sur le premier rang, parmi les plus beaux génies dont la France puisse se glorifier.

Les constructeurs de toutes les professions, les architectes, les mécaniciens, les tailleurs de pierre, les charpentiers, soustraits désormais à des préceptes routiniers, se rappelleront avec reconnaissance que s'ils savent, que s'ils parlent la « langue de l'ingénieur, c'est Monge qui l'a créée, qui l'a rendue accessible à tout le monde, qui l'a fait pénétrer dans les plus modestes ateliers. »

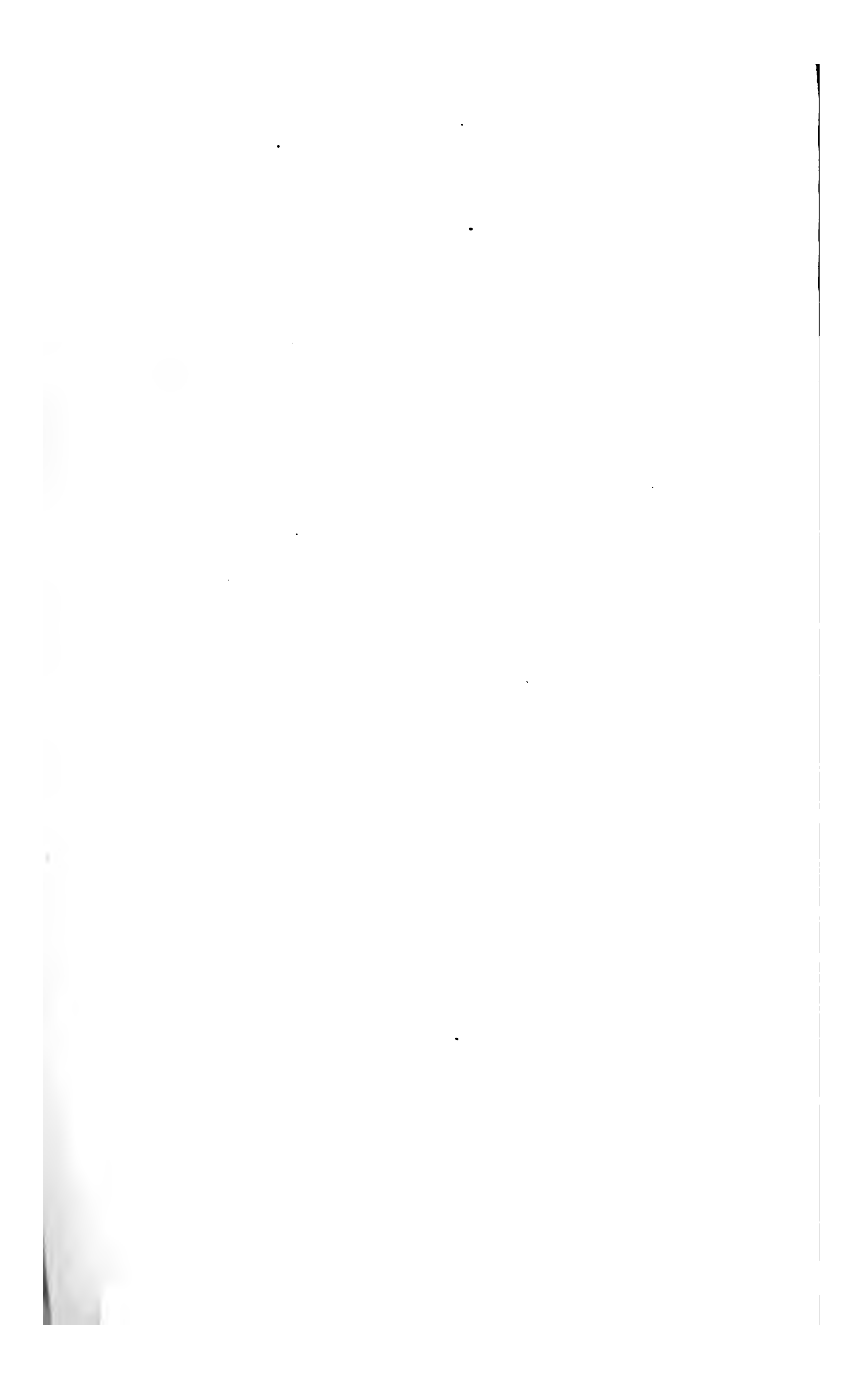
Les méthodes employées par Monge pour trouver les équations différentielles des surfaces dont le mode de génération est connu, conserveront aux yeux des mathématiciens le caractère qui leur fut assigné par

---

1. Sauf de rares exceptions, on a attribué les noms de savants à des rues parisiennes.



MONGE



Lagrange, le juge le plus compétent en pareille matière ; elles resteront placées parmi les conceptions analytiques qui donnent, qui assurent l'immortalité.

Monge a eu le bonheur bien rare de découvrir une des propriétés primordiales des espaces géométriques, des espaces limités par des surfaces susceptibles d'être définies rigoureusement. Archimède désira qu'en mémoire de celui de ses travaux qu'il prisait le plus on gravât sur sa tombe la sphère inscrite au cylindre. Monge aurait pu, avec non moins de raison, demander qu'une figure tracée sur sa pierre tumulaire signalât les propriétés des lignes de courbure, ces propriétés si belles, si générales dont les mathématiques lui sont redevables.

Monge a été le créateur de la première école du monde ; d'une école très justement appelée un principe, et que les pays étrangers nous envient ; d'une école qui a rendu d'immenses services tant aux sciences pures qu'aux sciences appliquées, et devant laquelle, quand on l'a crue menacée, l'opinion publique s'est toujours placée comme un bouclier.

. . . .

On a vu des professeurs imposer à de nombreux auditoires par la régularité et la noblesse de leurs traits et l'élégance de leurs manières. Monge ne possédait aucun de ces avantages. Sa figure était d'une largeur exceptionnelle ; ses yeux très enfoncés, disparaissaient presque sous d'épais sourcils ; un nez épaté, de grosses lèvres, formaient un ensemble peu attrayant au premier abord ; mais qui ne le sait ? dans les tableaux de certains peintres fameux, les incorrections du dessin disparaissent sous la magie du coloris. Les qualités d'âme jouissent d'un privilège analogue; elles répan-

dent sur les traits du visage des nuances harmonieuses qui en masquent tous les défauts. Tel est surtout, à mon avis, le sens qu'on doit attacher à cet adage de Chesterfield : « La laideur et la beauté sont des questions de trois semaines au plus. » Il n'était nullement question de semaines pour s'accoutumer à la figure sévère de l'illustre professeur. Dès les premières paroles de chacune de ses leçons, on la voyait soudainement s'illuminer d'une bienveillance infinie, qui commandait le respect et la reconnaissance.

Monge enseignait ordinairement ce qu'il avait lui-même découvert. C'était pour un professeur, vis-à-vis de ses élèves, la position la plus avantageuse qu'on pût imaginer surtout lorsqu'une modestie franche et naïve y ajoutait un nouveau charme. Monge ne suivait pas strictement, devant ses auditeurs, la marche qu'il s'était tracée dans le silence du cabinet ; il s'abandonnait souvent à des inspirations subites ; on apprenait alors de lui comment les esprits créateurs font avancer les sciences, comment les idées naissent, percent l'obscurité qui d'abord les entoure, et se développent. Dans les occasions dont je parle, mon expression ne sera que juste : Monge pensait tout haut.

ARAGO.

La géométrie descriptive considérée dans sa plus stricte acception, n'est qu'un art et qu'un ensemble de méthodes pour représenter suivant certaines conventions tout ce qui caractérise la figure des corps et les relations de leurs formes. La géométrie descriptive est une langue imitative, qui a le double avantage de peindre et de parler aux yeux.

Mais il est une géométrie générale et purement rationnelle dont la géométrie descriptive n'est que la traduction graphique. C'est cette géométrie générale à laquelle il faut surtout former son esprit pour en bien appliquer les considérations et les préceptes. Il faut pouvoir se représenter dans l'espace les formes des corps, et combiner idéalement ces formes par la seule puissance de l'imagination. L'esprit apprend à voir intérieurement et avec une parfaite netteté, des lignes et des surfaces individuelles, des familles de lignes et de surfaces ; il acquiert le sentiment du caractère de ces familles et de ces individus ; il n'apprend pas seulement à les voir isolément ou par groupes analogues ; il les rapproche, les combine, et prévoit les résultats de leurs intersections, de leurs contacts plus ou moins intimes, etc.

. . . .

Comment représenter un point, une ligne, une surface? Telle est la première question que Monge se pose. Il la résout sans paraître savoir d'avance où il veut arriver, et en se laissant guider par l'analogie naturelle qui nous fait rapporter nos mesures aux bases les plus simples en elles-mêmes, dans l'espoir d'opérer ces mesures par des voies qui soient aussi les plus simples possibles...

On doit citer comme un modèle, pour la gradation des idées et leur développement lumineux, les pages où Monge expose ces tentatives de la science pour arriver à la connaissance du système de projection le plus parfait.

C. Dupin. (*Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de Gaspard Monge.*)

LAPLACE (SIMON)

Beaumont-en-Auge (Calvados), 1749 ; Paris, 1827. — Géomètre et astronome ; fils de paysans ; professeur à l'École normale de l'an III, ministre sous l'Empire, pair et marquis sous la Restauration, membre de l'Académie française.

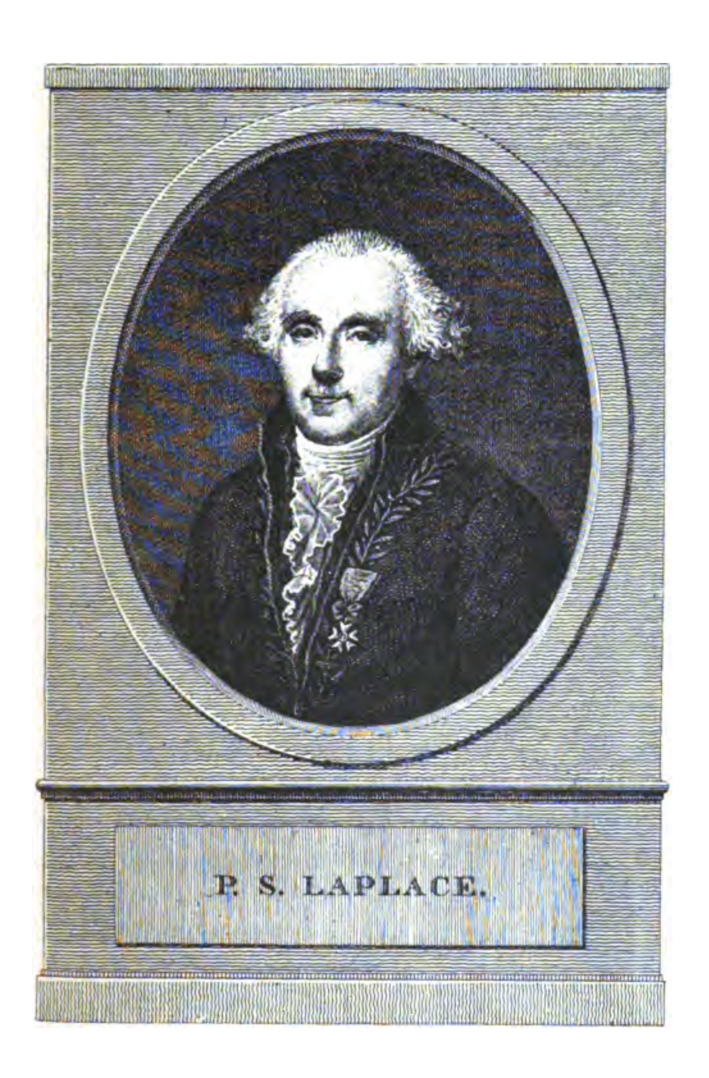
On lui doit l'étude du système du monde, en tenant compte des attractions secondaires dites perturbatrices ; une hypothèse sur la formation des mondes.

Traité de mécanique céleste. — Exposition du système du monde. — Théorie analytique des probabilités. — Théorie du mouvement et de la figure des planètes. — Œuvres complètes, sous les auspices de l'Académie des sciences ; 1878-94 ; 13 vol. in-4°, chez Gauthier-Villars.

Dans l'ensemble des recherches de Laplace, on doit remarquer surtout celles qui se rapportent à la stabilité des grands phénomènes : aucun objet n'est plus digne de la méditation des philosophes... En général, la nature tient en réserve des forces conservatrices et toujours présentes, qui agissent aussitôt que le trouble commence, et d'autant plus que l'aberration est plus grande. Elles ne tardent point à rétablir l'ordre accoutumé. On trouve dans toutes les parties de l'univers cette puissance préservatrice. La forme des grandes orbites planétaires, leurs inclinaisons varient et s'altèrent dans le cours des siècles ; mais ces changements sont limités. Les dimensions principales subsistent, et cet immense assemblage des corps célestes oscille autour d'un état moyen vers lequel il est toujours ramené. Tout est disposé pour l'ordre, la perpétuité et l'harmonie.

. . . .

On ne peut pas affirmer qu'il lui eût été donné de créer une science entièrement nouvelle, comme l'ont


P. S. LAPLACE.

fait Archimède et Galilée; de donner aux doctrines mathématiques des principes originaux et d'une étendue immense, comme Descartes, Newton et Leibniz, de transporter le premier dans les cieux et d'étendre à tout l'univers la dynamique de Galilée : mais Laplace était né pour tout perfectionner, pour tout approfondir, pour reculer toutes les limites, pour résoudre ce que l'on aurait pu croire insoluble. Il aurait achevé la science du ciel, si cette science pouvait être achevée.

. . . .

Les jardins de Berthollet à sa maison d'Arcueil n'étaient point séparés de ceux de Laplace. De grands souvenirs, de grands regrets ont illustré cette enceinte. C'est là que Laplace recevait des étrangers célèbres, des hommes puissants, dont la science avait reçu ou espérait quelques bienfaits, mais surtout qu'un zèle sincère attachait au sanctuaire des sciences. Les uns commençaient leur carrière, les autres devaient bientôt la finir. Il les entretenait tous avec une extrême politesse. Il la portait même si loin, qu'il aurait donné lieu de croire à ceux qui ne connaissaient point encore toute l'étendue de son génie, qu'il pouvait lui-même retirer quelque fruit de leurs entretiens.

En citant les ouvrages mathématiques de Laplace, nous avons dû surtout faire remarquer la profondeur des recherches et l'importance des découvertes. Ses ouvrages se distinguent encore par un autre caractère, que tous les lecteurs ont apprécié : je veux parler du mérite littéraire de ses compositions. Celle qui porte le titre de *Système du monde*, est remarquable par l'élégante simplicité du discours et la pureté du langage. Il n'y avait point encore d'exemple de ce genre de pro-

ductions ; mais on s'en formerait une idée bien inexacte, si l'on pensait que l'on peut acquérir la connaissance des phénomènes du ciel dans de semblables écrits. La suppression des signes propres à la langue du calcul ne peut pas contribuer à la clarté et rendre la lecture plus facile. L'ouvrage est une exposition parfaitement régulière des résultats d'une étude approfondie ; c'est un résumé ingénieux des découvertes principales. La précision du style, le choix des méthodes, la grandeur du sujet donnent un intérêt singulier à ce vaste tableau ; mais son utilité réelle est de rappeler aux géomètres les théorèmes dont la démonstration leur était déjà connue. C'est à proprement parler, une table de matières d'un traité mathématique.

. . . .

Laplàce avait toujours eu l'habitude d'une nourriture très légère ; il en diminua de plus en plus et excessivement la quantité. Sa vue très délicate exigeait des précautions continuelles ; il parvint à la conserver sans aucune altération. Ces soins de lui-même n'ont jamais eu qu'un seul but, celui de réserver tout son temps et toutes ses forces pour les travaux de l'esprit. Il a vécu pour les sciences ; les sciences ont rendu sa mémoire éternelle.

Il avait contracté l'habitude d'une excessive contention d'esprit, si nuisible à la santé, si nécessaire aux études profondes ; et cependant il n'éprouva quelqu'affaiblissement sensible que dans les deux dernières années.

Au commencement de la maladie à laquelle il a succombé, on remarqua avec effroi un instant de délire.

Les sciences l'occupaient encore. Il parlait avec une ardeur inaccoutumée du mouvement des astres...

. . . .

Vos successeurs, Messieurs, verront s'accomplir les grands phénomènes dont il a découvert les lois. Ils observeront dans les mouvements lunaires les changements qu'il a prédits, et dont lui seul a pu assigner la cause. Les observations continuelles des satellites de Jupiter perpétueront la mémoire de l'inventeur des théorèmes qui en règlent le cours. Les grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, poursuivant leurs longues périodes, et donnant à ces astres des situations nouvelles, rappelleront sans cesse une de ses plus étonnantes découvertes. Voilà des titres d'une gloire véritable que rien ne peut anéantir. Le spectacle du ciel sera changé ; mais à ces époques reculées, la gloire de l'inventeur subsistera toujours : les traces de son génie portent le sceau de l'immortalité.

FOURIER.

Plus célèbre encore par les grands travaux qu'il a provoqués que par les siens propres, d'Alembert était alors dans le monde des sciences exactes, le patron incontesté de toutes les gloires naissantes. C'est lui qui venait d'avertir la cour de Turin que son Académie royale possédait un géomètre de premier ordre, l'illustre Lagrange, qui, à défaut de ce noble suffrage, aurait pu rester longtemps ignoré ; c'est à lui que le roi de Prusse demandait un successeur pour la chaire du grand Euler, à Berlin...

Arrivé à Paris, Laplace se présente chez d'Alembert, fait remettre sa lettre de recommandation, il n'est pas

reçu ; il revient le lendemain ; d'Alembert reste invisible. Voilà donc notre modeste savant de 19 ans, jeté sur le pavé de Paris... Il écrit à d'Alembert une lettre en son propre nom. Dans cette lettre, tout en sollicitant le suffrage de l'illustre géomètre, il se livrait aux considérations les plus élevées sur les principes les plus généraux de la mécanique. C'était un véritable chef-d'œuvre, un écrit d'une profondeur singulière, ainsi que le proclamait, soixante ans plus tard, au sein de l'Académie des sciences, le savant Fourier, auquel Laplace en avait plusieurs fois cité des fragments. Tout obstacle tomba aussitôt ; d'Alembert avait reconnu la main d'un maître, deviné l'astre naissant : le soir même Laplace recevait ce billet :

« Monsieur, vous voyez que je fais assez peu de cas des recommandations ; vous n'en aviez pas besoin, vous vous êtes fait mieux connaître et cela me suffit. Mon appui vous est dû.

D'ALEMBERT. »

. . . .

Quand la Convention voulut réorganiser l'enseignement, il se trouva qu'on manquait de maître. C'est dans ce but qu'elle décréta la création de l'Ecole normale ou, comme on disait alors des Ecoles normales, vaste pépinière de professeurs qui venaient comme à une source commune, y puiser les doctrines les plus élevées pour les répandre ensuite dans la France entière.

Celui que l'on commençait à nommer le Newton français, ne pouvait manquer d'être appelé avec les Monge, les Lagrange, les Haüy, les Bernardin de

Saint-Pierre, à organiser cette belle institution. Sa nomination l'alla chercher à Melun, et le 20 janvier 1795, le premier il inaugurait ces cours célèbres, par une leçon couverte d'applaudissements enthousiastes.

. . . .

Ce n'était pas seulement envers les sciences qu'il acquittait sa dette ; rien de ce qui élève l'esprit humain et concourt au perfectionnement social et à la civilisation ne lui était indifférent. Il aimait les lettres auxquelles il avait payé un si beau tribut dans son *Exposition ;* Racine était son poète favori, et il se plaisait souvent à citer de mémoire de longs passages de ses vers ; l'image du grand tragique était dans son cabinet à côté de celle de Newton. Sans cultiver lui-même les beaux-arts, il savait les apprécier : il avait une prédilection particulière pour la musique italienne, et les compositions de Raphaël ornaient ses appartements, en compagnie des portraits de Descartes, de François Viète, de Galilée et d'Euler. Tel était Laplace, tel il fut pendant les trente dernières années de sa longue carrière, comblé d'honneurs et placé aux premiers rangs dans l'État, mais plus grand par la science que par les dignités : entouré des hommages de tout ce qu'il y avait d'illustre par le talent et le savoir, il semblait présider en quelque sorte, à la marche de l'esprit humain. Y eut-il jamais vie plus active, plus largement et plus noblement occupée, plus glorieuse ? Fontenelle avait dit de Newton qu'il eut le rare bonheur de jouir de sa renommée pendant sa vie : Laplace eut encore ce trait de ressemblance avec son immortel prédécesseur.

L. Puiseux. (*Notice sur Laplace.*)

DELAMBRE (JOSEPH)

Amiens, 1749 ; Paris, 1822. — Astronome et historien ; n'a étudié les astres qu'à partir de 36 ans ; professeur au Collège de France, membre du Bureau des Longitudes, inspecteur général des études.

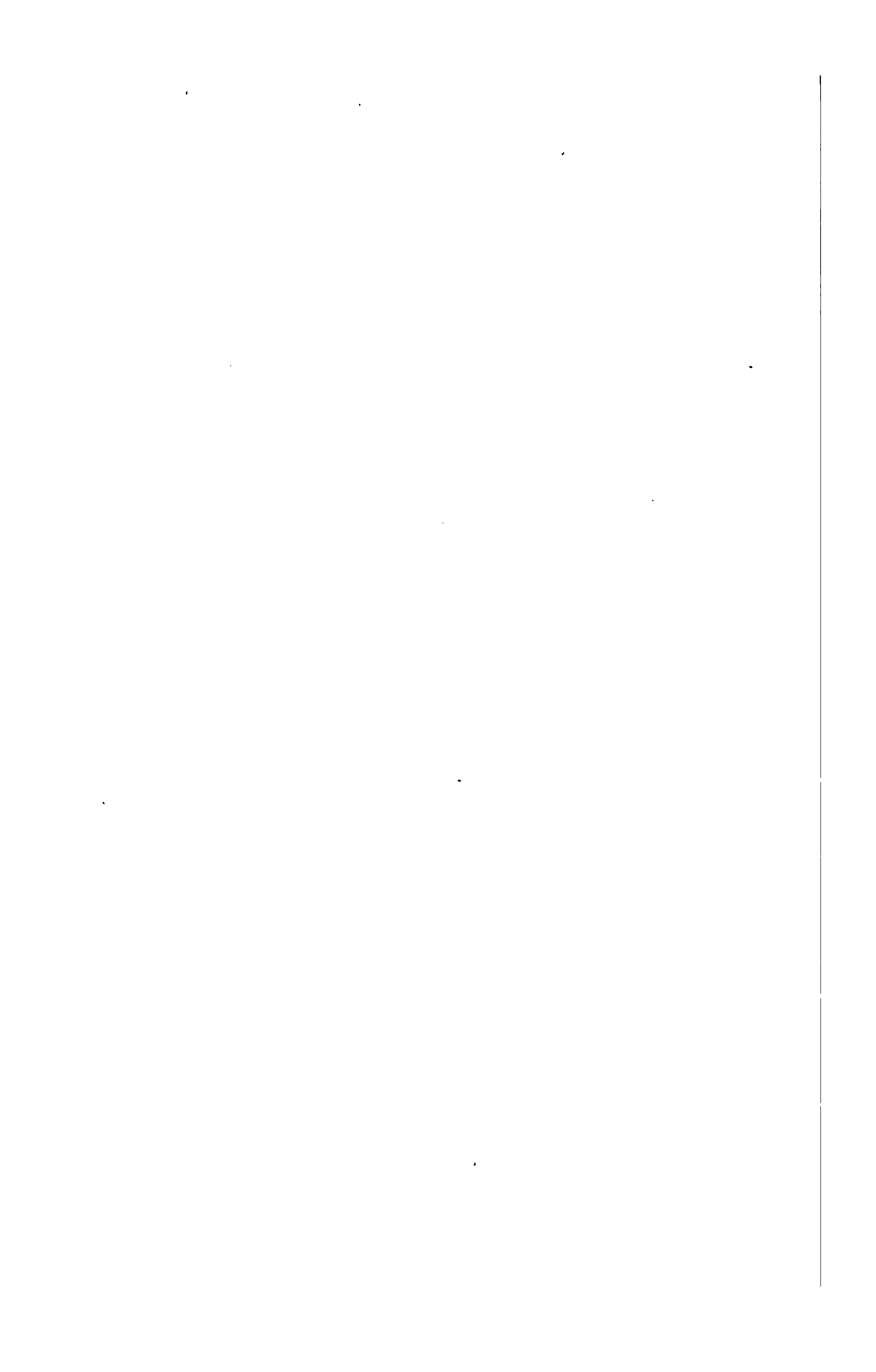
Il a perfectionné les méthodes du calcul astronomique, composé des Tables et écrit l'Histoire de l'Astronomie.

Tables de Jupiter et de Saturne. — Tables du Soleil. — *Base du système métrique* (avec Méchain), 3 vol. — Traité d'astronomie, 3 vol. — Rapport sur les progrès des sciences mathématiques. — *Histoire de l'Astronomie*, 5 vol.

La France a montré Laplace et Delambre unissant leurs travaux et leur génie : l'un, pour avancer la théorie du mouvement des corps célestes ; l'autre pour en appliquer les résultats ; l'un, pour ajouter à la connaissance des rapports éternels qui sont les lois du système du monde ; l'autre pour traduire ces vérités générales en formules spéciales, aussi faciles qu'élégantes ; et ces formules elles-mêmes, en nombres définitifs, dont la succession et les retours représentent l'état périodique de notre système planétaire, pour chaque instant d'une marche si constante dans ses causes, et néanmoins si variée dans ses effets ! D'une telle association que la France seule pouvait offrir, et qu'aucun nuage n'a jamais troublée, on a vu sortir des tables astronomiques que toutes les nations de l'Europe se sont empressées d'adopter. Ces tables, dont le caractère est celui d'une précision que jusqu'alors on n'avait pas espéré atteindre, sont devenues indispensables à la fois aux observateurs, aux navigateurs de toutes les nations. A ces vastes recherches, ajoutons,



DELAMBRE



pour dernière entreprise, l'*Histoire de l'astronomie ancienne, de l'astronomie du moyen âge* et de *l'astronomie des temps modernes*.

Charles Dupin. (*Notice nécrologique sur Delambre*, dans la *Revue encyclopédique*.)

Avant Delambre, l'histoire de l'Astronomie avait ses temps fabuleux, comme l'histoire des peuples. Des esprits superficiels n'avaient pas su la dégager de sa mythologie. Loin de là, ils l'avaient embarrassée de conceptions fantastiques. Delambre paraît et sans efforts il dissipe ces nuages. Lisant toutes les langues, connaissant à fond toutes les sources, il prend chaque fait où il est, il le présente comme il est ; jamais il n'a besoin d'y suppléer par les conjectures et l'imagination. Nulle part dans ce livre d'une simplicité si originale, il ne se substitue aux personnages dont il raconte les découvertes. C'est eux-mêmes qu'il fait parler, et dans leur propre langage. Chacune de leurs idées se montre au lecteur comme elle s'est montrée à eux-mêmes, revêtue des mêmes images, entourée du même cortège d'idées préparatoires et accessoires : on les suit à travers les âges et dans tous ses développements. C'est eux-mêmes qu'il fait parler, et dans leur propre langue ; on en voit naître, à chaque siècle, comme des générations d'idées nouvelles ; et ainsi se forme et se complète, en quelque sorte sous nos yeux, cette Science admirable, première création du génie de l'homme, et celle qu'il lui a été donné de porter le plus près de sa perfection. Et ce qui, dans ce grand ouvrage, n'est pas moins précieux ni moins rare que cette exposition une et entière des faits, c'est cette probité scientifique, si

on peut s'exprimer ainsi, cette recherche pure de la vérité que rien ne détourne de son but, ni les jalousies nationales, ni la considération des personnes, ni ces idées de parti qui sont venues troubler jusqu'à la science du ciel.

CUVIER. (*Notices et extraits de l'Institut.*)

Vous verrez d'abord Delambre, perfectionnant les méthodes de calcul astronomique, mériter par la variété et l'élégance de ses formules une place distinguée parmi les habiles géomètres dont la France s'honore. Bientôt, et pendant nos discordes civiles, entouré de nombreux obstacles, en butte à mille dangers, il exécutera la vaste opération qui sert de base au nouveau système métrique et déposera ses précieux résultats dans un bel ouvrage, monument impérissable de son savoir, de son zèle et de sa véracité. Plus tard en communauté de travaux avec l'auteur de la *Mécanique céleste*, il se livrera à une discussion scrupuleuse de la presque totalité des observations anciennes et modernes, pendant que le géomètre perfectionnera la théorie, et l'on verra sortir d'une telle association que la France seule pouvait offrir, et qu'aucun nuage n'a jamais troublée, des tables astronomiques que toutes les nations se sont empressées d'adopter.

ARAGO. (*Discours aux obsèques de Delambre.*)

LEGENDRE (ADRIEN)

Paris, 1752-1833. — Mathématicien, professeur à l'École militaire, membre du Bureau des Longitudes, conseiller de l'Université.

Ses *Éléments* l'ont rendu populaire. Il a étudié les propriétés des nombres et les fonctions elliptiques.

Exercices de calcul intégral. — *Eléments de géométrie.* — Mémoires sur les attractions des ellipsoïdes homogènes. — Recherches sur la figure des planètes. — *Théorie des nombres*, 2 vol. — *Fonctions elliptiques*, 3 vol.

En 1785, il lut à l'Académie un grand Mémoire intitulé : *Recherches d'analyse indéterminée*, qui renferme de nombreuses propositions sur la théorie des nombres, et notamment le célèbre *Théorème de réciprocité* connu sous le nom de *loi de Legendre*.

En 1786, un Mémoire sur la manière de distinguer les *maxima* des *minima* dans le calcul des variations, puis deux Mémoires sur les intégrations par arcs d'ellipse, et sur la comparaison de ces arcs, Mémoires qui contiennent les premiers rudiments de sa *théorie des fonctions elliptiques*.

En 1787, un Mémoire sur l'intégration de quelques équations aux différences partielles...

En 1790, il lut encore un Mémoire sur les *intégrales particulières* des équations différentielles...

En 1787, quelques doutes s'étant élevés sur la position respective des observatoires de Paris et de Greenwich, on résolut d'en lier les méridiens par une chaîne de triangles qui s'étendraient de l'un à l'autre point. L'Académie des Sciences chargea trois de ses membres, MM. Cassini, Méchain et Legendre d'exécuter

cette opération de concert avec le major-général Roy et plusieurs autres savants anglais... M. Legendre calcula tous les triangles situés en France, et ensuite ceux qui s'étendaient en Angleterre jusqu'à Greenwich... Il publia à cette occasion un important travail intitulé : *Mémoire sur les opérations trigonométriques dont les résultats dépendent de la figure de la terre*... Il y donne l'important théorème, connu sous le nom de *Théorème de Legendre*, d'après lequel le calcul d'un triangle sphérique peu étendu se ramène à celui d'un triangle rectiligne.

. . . .

En l'an II, vers la fin de 1793, il publiait un nouveau mémoire sur les *transcendantes elliptiques* formant un volume in-4° de plus de 200 pages...

M. Legendre publia en 1794 la première édition de ses *Éléments de géométrie*, ouvrage écrit avec une élégante simplicité et dans lequel toutes les propositions sont disposées dans un ordre simple et méthodique. L'auteur, se modelant sur Euclide, y ramène l'enseignement de la science à la sévérité de l'école grecque... L'ouvrage fut bientôt au premier rang des livres classiques. En moins de trente ans, il en fut publié plus de quatorze éditions, dont la dernière a eu un grand nombre de tirages. Il en a été vendu en France plus de cent mille exemplaires. Les *Éléments* de Legendre ont été reproduits dans les principales langues de l'Europe et ont même été traduits en arabe pour les écoles établies en Égypte par le vice-roi Méhémet-Ali.

. . . .

M. Legendre avait encore des *dieux familiers* auxquels il sacrifiait toujours avec un nouveau plaisir

dans le silence du cabinet. Je veux parler de la *Théorie des nombres* et des *Fonctions elliptiques*. M. Legendre y consacra, pendant les cinquante dernières années de sa vie, tous les loisirs que lui laissaient ses occupations journalières et ses travaux les plus apparents. Il a élevé ainsi deux monuments qui par leur étendue représentent, on n'en saurait douter, la meilleure partie de son temps, et qui, quoique ayant eu peu de lecteurs, et ne pouvant avoir que bien peu de juges, seront peut-être aux yeux de l'avenir deux de ses principaux titres de gloire.

. . . .

Lagrange a été le réformateur de l'analyse. En rendant plus évidentes quelques-unes des bases de cette science, il lui a donné plus de force en même temps que par ses immortelles découvertes il en a étendu le domaine. Un de nos plus grands géomètres s'est plu à célébrer la perfection de son style analytique. Pures et faciles comme les vers de Racine, les formules de Lagrange ont augmenté le nombre des adeptes de la science en même temps qu'elles ont facilité leurs travaux.

Laplace, en appliquant aux lois de l'univers les facultés d'un géomètre de premier ordre, est devenu le législateur des mouvements célestes. Par les vastes conquêtes qu'il a faites sur la nature, il a mérité d'être appelé le Newton de la France.

Legendre, plus profond que populaire, a été notre Euler; comme Euler et à son exemple, il a légué à l'avenir une foule de ces résultats analytiques que le génie seul sait obtenir et qui enrichissent pour toujours le domaine de l'esprit humain.

Clairaut, *D'Alembert*, *Euler*, ont été les continuateurs de *Newton* et de *Leibniz*.

Après eux, *Lagrange*, *Laplace*, *Legendre* ont tenu d'une main non moins sûre le sceptre des mathématiques.

ÉLIE DE BEAUMONT.

CARNOT (LAZARE)

Nolay (Côte-d'Or), 1753; Magdebourg (Allemagne), 1823. — Géomètre, homme politique et homme de guerre. Capitaine du génie, membre du Comité de salut public « il organisa la victoire » ; ministre de la guerre. Rayé de l'Institut et exilé par la Restauration. — Remarquable par sa droiture et la dignité de son caractère.

Un des premiers promoteurs de la géométrie moderne ; géomètre-philosophe ; ingénieur et tacticien.

Éloge de Vauban. — Essai sur les machines. — *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal.* — *Géométrie de position.* — Traité de la défense des places fortes.

Le fils aîné du grand Carnot, prénommé *Sadi*, a eu, un des premiers, l'idée de la théorie mécanique de la chaleur. Il a laissé des *Réflexions sur la puissance motrice du feu.* — Un second fils de Lazare Carnot a été Hippolyte, homme politique, père lui-même d'un ingénieur des Ponts, Sadi-Carnot, devenu le Président de la République, assassiné à Lyon, et d'Adolphe Carnot, chimiste, membre de l'Académie des sciences.

Les infiniment petits que Leibniz introduisit dans son calcul différentiel excitèrent des scrupules. Ce grand géomètre en distinguait de plusieurs ordres : ceux du second étaient négligeables à côté des infiniment petits du premier ; à leur tour les infiniment petits du premier ordre disparaissaient devant les quantités finies. A chaque transformation des formules, on pouvait, d'après cette hiérarchie, se débarrasser de nouvelles quantités ; et cependant il fallait croire, il fallait admettre que les résultats définitifs avaient une exactitude rigoureuse ; que le calcul infinitésimal n'était pas une simple méthode d'approximation... La recherche du véritable esprit de l'analyse différentielle forme le principal objet du livre que Carnot publia

en 1799, sous le titre modeste de : *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal.*

. . . .

Comment arrive-t-il que des problèmes étrangers se mêlent au problème unique que le géomètre voulait résoudre ; que l'analyse réponde avec une déplorable fécondité à des questions qu'on ne lui a pas faites ; que si on lui demande, par exemple, de déterminer parmi toutes les ellipses qu'on peut faire passer par quatre points donnés celle dont la surface est un maximum, elle donne trois solutions quand évidemment il n'y en a qu'une de bonne, d'admissible, d'applicable ; qu'à l'insu du calculateur, elle groupe ainsi dans ce cas un problème relatif à la surface limitée de l'ellipse, avec un problème concernant l'hyperbole, courbe à branches indéfinies, et dès lors nécessairement à une surface indéfinie ? Voilà ce qui avait besoin d'être éclairci, voilà ce dont la théorie de la *Corrélation des figures* et la *Géométrie de position* que Carnot a rattachées à ses vues si ingénieuses sur les quantités négatives, donnent *le plus ordinairement* des solutions faciles.

Depuis les travaux de notre confrère, chacun applique ainsi sans scrupule la formule établie sur un état particulier de telle ou telle courbe, à toutes les formes différentes que cette courbe peut prendre...

La *Géométrie de position* de Carnot n'aurait pas, sous le rapport de la métaphysique de la science, le haut mérite que je lui ai attribué, qu'elle n'en serait pas moins l'origine et la base des progrès que la Géométrie cultivée à la manière des anciens, a faits depuis en France et en Allemagne. Les nombreuses propriétés de l'espace que notre confrère a découvertes montrent, à



L. CARNOT

tous les yeux, la puissance et la fécondité des méthodes nouvelles dont il a doté la science.

. . . .

Carnot avait une taille élevée, des traits réguliers et mâles, un front large et serein, des yeux bleus, vifs, pénétrants, un abord poli mais circonspect et froid. A soixante ans, on apercevait encore en lui quelque chose de la tenue militaire dont il avait pris l'habitude dans sa jeunesse.

. . . .

En 1814, quand il fallut expédier les lettres de commandement du nouveau gouverneur d'Anvers, les commis de la guerre, pour écrire l'adresse, cherchèrent dans les contrôles les titres officiels de Carnot, et restèrent stupéfaits en voyant que l'Empereur venait sans s'en douter de placer un chef de bataillon à la tête d'une foule de généraux. Notre confrère passa en quelques minutes par les grades de lieutenant-colonel, de colonel, de général de brigade et de général de division.

ARAGO.

La génération de savants à laquelle appartient Carnot s'est distinguée par son dévouement affectueux et presque passionné pour la jeunesse. C'est une vertu que ses devanciers lui avaient transmise : on sait la bonté paternelle de d'Alembert pour les novices laborieux; Bossut et Monge ne mettaient pas moins d'empressement à les accueillir ; Lalande faisait plus : il recevait en pension dans sa maison, à bas prix ou gratuitement, ceux qui semblaient destinés à faire avancer

la science, heureux de rendre à d'autres le bienfaisant patronage que lui-même avait trouvé autrefois chez Lemonnier et chez Joseph de l'Isle, ses anciens dans la carrière. Carnot prenait aussi un véritable plaisir à protéger les jeunes gens : il favorisa les débuts de M. Charles Dupin, qui s'en est toujours montré reconnaissant...

Pendant son ministère de la guerre, Carnot avait fait expérimenter les bateaux plongeurs et les bombes incendiaires de Fulton. Sa correspondance avec le premier consul contient plusieurs lettres où ces inventions sont vivement recommandées. Plus tard, il fut du nombre des premiers savants qui apprécièrent l'importance de la navigation à vapeur. Tandis que l'on traitait légèrement la découverte de l'ingénieux américain, Carnot lui écrivait : « Si j'avais encore l'honneur d'être ministre de la guerre, je n'hésiterais pas un instant à vous donner les moyens de faire cet essai, dont l'entière réussite est indubitable et dont j'entrevois les immenses résultats pour l'avenir. »

Jacquard fut aussi l'objet particulier de ses encouragements...

Quelques collègues de Carnot lui reprochaient de se faire volontiers le patron des inventions téméraires. « C'est vrai, répondait-il, le génie est chose si rare que je cours au-devant de lui, ne fût-il pas soutenu par la science de cabinet, que nous avons raison d'estimer beaucoup, mais qui ne mène à rien toute seule. »

(*Mémoires sur Carnot, par son fils.*)

FOURIER (JOSEPH)

Auxerre, 1768 ; Paris, 1830. — Géomètre et physicien. Fils d'un tailleur d'habits. Professeur aux Écoles normale et polytechnique. Secrétaire de l'Institut d'Égypte. Membre de l'Académie française. Préfet de l'Isère. — Statue à Auxerre.

A donné une théorie mathématique de la chaleur, une résolution des équations numériques et quelques travaux littéraires et historiques.

Discours préliminaire de la description de l'Égypte. — *Théorie analytique de la chaleur*. — Mémoire sur la résolution des équations numériques. — Œuvres complètes, publiées par l'Académie des sciences, 2 vol., chez Gauthier-Villars.

A la fin de 1789, Fourier se rendit à Paris, et lut devant l'Académie des sciences un mémoire concernant la résolution des équations numériques de tous les degrés... La question d'analyse algébrique dont il vient d'être fait mention, et que Fourier a étudiée avec une si remarquable persévérance..., se présente dans un grand nombre d'applications de calcul au mouvement des astres ou à la physique des corps terrestres, et, en général, dans les problèmes qui conduisent à des équations d'un degré élevé. Dès qu'on veut sortir du domaine des abstractions, le calculateur a besoin des racines de ces équations ; ainsi, l'art de les découvrir à l'aide d'une méthode uniforme, soit exactement, soit approximativement, a dû de bonne heure exciter la sollicitude des géomètres... Fourier a découvert une méthode pour déterminer en quel nombre les racines positives de toute équation peuvent se trouver entre deux quantités données [1].

1. Budan avait le premier publié le principe auquel Fourier était arrivé de son côté. Depuis, Sturm a établi, par un théorème qui porte

. . . .

A côté de la question en quelque sorte élémentaire, de la propagation longitudinale de la chaleur, venait se placer le problème plus général, mais aussi beaucoup plus difficile, de cette même propagation dans un corps à trois dimensions terminé par une surface quelconque. Ce problème exigeait le secours de la plus haute analyse. C'est Fourier qui, le premier, l'a mis en équation ; c'est à Fourier, aussi, que sont dûs certains théorèmes à l'aide desquels on peut remonter des équations différentielles aux intégrales, et pousser les solutions, dans la plupart des cas, jusqu'aux dernières applications numériques.

. . . .

Causer, était devenu la moitié de sa vie. Ceux qui ont cru trouver là le texte d'un juste reproche, avaient sans doute oublié que de constantes méditations ne sont pas moins impérieusement interdites à l'homme, que l'abus des forces physiques. Le repos, en toute chose, remonte notre frêle machine... La santé fort délabrée de Fourier lui commandait de grands ménagements. Après bien des essais, il n'avait trouvé qu'un moyen de s'arracher aux contentions d'esprit qui l'épuisaient : c'était de parler à haute voix sur les événements de sa vie ; sur ses travaux scientifiques, en projet ou déjà terminés ; sur les injustices dont il avait eu à se plaindre.

. . . .

Fourier était doué d'une constitution qui lui pro-

---

son nom, une règle donnant le nombre exact des racines d'une équation qui sont comprises entre deux nombres donnés.

mettait de longs jours ; mais que peuvent les dons naturels contre les habitudes antihygiéniques que les hommes se créent à plaisir ! Pour se dérober à de légères atteintes rhumatismales, notre confrère se vêtait, dans la saison la plus chaude de l'année, comme ne le sont même pas les voyageurs condamnés à hiverner au milieu des glaces polaires... Il avait déjà eu en Égypte et à Grenoble quelques atteintes d'un anévrysme au cœur. A Paris, on ne pouvait guère se méprendre sur la cause première des fréquentes suffocations qu'il éprouvait. Une chute faite le 4 mai 1830 en descendant un escalier, donna, toutefois, à la maladie une marche beaucoup plus rapide.

ARAGO.

Kléber était mort assassiné au comble de la gloire.

« Tous les Français vainqueurs, et délaissés par sa mort, conduisirent au lieu funèbre les restes du héros. A leur suite s'avançaient les chrétiens d'Égypte et de Syrie, les évêques, les prêtres, et la légion grecque pleurant un libérateur : les musulmans même honoraient en lui cette clémence inconnue en Orient. Alors du haut d'un bastion, naguère enlevé par nos armes, ayant près de vous la ville du Caire à demi sauvée des flammes, et sous vos yeux cette héroïque armée qui serrait autour de vous ses rangs trop peu nombreux, votre voix célébra dignement le vainqueur de Maëstricht et d'Héliopolis. Puissant panégyrique ! grande et noble éloquence, qui redoublait au cœur des Français le courage de vaincre, et sur cette terre lointaine et barbare leur faisait sentir encore la patrie !

« Quand votre bouche, en attestant les regrets des

soldats, fit entendre ces mots : « Je vous prends à témoin, « intrépide cavalerie, qui accourûtes, pour le sauver, sur les hauteurs de Coraïm », l'armée entière se troubla, en agitant ses étendards, et vous demeurâtes longtemps interrompu par le bruit des armes et le frémissement de tant de soldats en pleurs. »

VILLEMAIN. (*Réponse au discours de réception de Fourier à l'Académie française.*)

GAUSS (FRÉDÉRIC)

Brunswick, 1777 ; Gœttingue, 1855. — Mathématicien et astronome allemand. Professeur à Gœttingue et directeur de l'Observatoire de cette ville.

Profondes recherches arithmétiques. Application de la haute analyse aux questions célestes. Théorie du magnétisme. Inscription du polygone régulier de 17 côtés. Héliotrope et magnétomètre.

Méthodes des moindres carrés (traduction J. Bertrand). — *Recherches arithmétiques* (lat., traduction Poullet-Delisle). — *Théorie des mouvements célestes* (lat., traduction Dubois). — Recherches sur les surfaces courbes (lat., traduction Roger). — Observations magnétiques. — Questions de géodésie supérieure. — Théorie des équations algébriques. — Œuvres complètes, Gœttingue, 1863-74, 7 vol. in-4°.

Gauss était comme le grand géomètre anglais (Newton) un caractère probe et droit, doué d'une énergie de travail sans pareille. Les obstacles, les difficultés, au lieu de l'effrayer, avaient pour lui un charme particulier, et tout travail devait être une victoire remportée par une lutte opiniâtre et brillante de son intelligence et au prix de ses veilles. Les travaux de Gauss ont ceci de carastéristique qu'ils portent tous le coin de la plus haute perfection, d'une œuvre achevée dans toutes ses parties, n'admettant ni corrections ni additions. Sa devise, gravée sur son cachet, qui représente un arbre chargé de fruits, était : *Pauca, sed matura*... Gauss posséda un esprit original : toutes ses grandes découvertes ont leur source dans la profondeur de son propre génie, et ne portent aucune trace d'une influence étrangère. Jamais les mémoires de Gauss ne sont des perfectionnements ou des additions à des méthodes que d'autres avaient inventées ; tout y est nouveau, et

quand par hasard il reprend un sujet déjà travaillé avant lui, il a toujours soin de suivre une route tout à fait originale, et son génie sait trouver chaque fois celle qui le conduit non seulement au but cherché par son prédécesseur, mais qui, en le dépassant, mène à des découvertes nouvelles. Rien n'échappe à sa pénétration, et les résultats ont tous un caractère de généralité qu'il est difficile de saisir, dans tous ses rapports et toutes ses conséquences particulières. La forme synthétique qu'il donnait à ses mémoires en fait des œuvres d'une inconcevable puissance d'induction, ne laissant reconnaître aucune trace des opérations de l'esprit analytique pour trouver la voie conduisant à de si hauts résultats. Aussi les écrits de Gauss offrent de grandes difficultés pour celui qui veut les étudier. Il n'ignorait pas le reproche que l'on faisait à ses ouvrages d'être trop difficiles à comprendre, mais il y répondait par l'observation que le bâtiment achevé ne devait plus laisser découvrir les échafaudages et les autres moyens qui ont servi à sa construction. On dirait qu'il n'a écrit que pour ses égaux...

Son enseignement oral au contraire était facile à suivre.

Les explications avait une clarté analytique qui, pour ainsi dire, faisait trouver aux élèves ce que Gauss n'a donné que par la synthèse dans ses mémoires ; il se plaisait à discuter les méthodes et les voies qui l'avaient conduit à de si grands résultats, et parlait souvent de l'esprit, de la philosophie des sciences mathématiques et de leurs procédés. Il demandait à ses auditeurs la plus grande attention, et n'aimait pas que l'on prît des notes par écrit afin de ne pas perdre



FRÉDÉRIC GAUSS

le fil de ses raisonnements. Assemblés autour d'une table, les élèves écoutaient avec délices les paroles si lucides et si animées du maître. Les yeux clairs, le sourcil droit plus élevé que le sourcil gauche (signe caractéristique des astronomes), son front large et haut recouvert de cheveux blancs, la physionomie expressive du grand homme, dont la leçon était plutôt une conversation qu'un discours ; tout cela faisait une expression qui ne s'effacera jamais du souvenir de ses élèves.

WAGENER. (*Biographie Michaud.*)

Il montra, dit-on, pour l'étude des mathématiques, une aptitude plus précoce encore que celle déjà si extraordinaire de notre Pascal ; car, dès l'âge de trois ans, il calculait, résolvait des problèmes numériques et traçait dans la poussière des lignes et des figures de géométrie...

Gauss fut nommé, en 1807, directeur de l'Observatoire de Gœttingue et professeur d'Astronomie à l'Université de cette ville. Il resta attaché à ces deux postes jusqu'à la fin de ses jours, sortant si peu, qu'à l'âge de soixante-dix-sept ans, c'est-à-dire un an avant sa mort, il n'avait pas encore vu de locomotive. Il consacrait tout son temps, son génie et son infatigable activité aux recherches les plus abstraites et les plus profondes relatives à toutes les branches des mathématiques. Doué de la plus heureuse santé, ayant des goûts simples et modestes, indifférent à la gloire au point de ne porter aucune des nombreuses décorations que tous les gouvernements lui avaient adressées, Gauss avait un caractère doux, probe et droit...

La vie de Gauss s'est passée presque tout entière à Gœttingue, au milieu de travaux assidus, et sans évènements remarquables. Il était, au reste, non seulement peu communicatif, mais même morose, on pourrait dire chagrin.

M. MARIE.

(*Histoire des sciences mathématiques et physiques.*)

Euler et Gauss, deux génies admirables, ont tous deux profondément labouré, richement fécondé les plages du vaste sol mathématique. Euler répandait sur ses découvertes un océan de lumière, dont les rayons pénètrent dans les recoins les plus obscurs ; variant les expositions, ramifiant les explications, il sait assouplir ses méditations et les adapter aux intelligences de toute dimension.

Gauss ne vise qu'à la perfection logique et littéraire, ne veut produire que des œuvres accomplies, d'une rigueur inexorable; accumulant les preuves, ne les affaiblissant jamais par condescendance ; présentant la théorie sous diverses faces, mais conservant toujours la dignité de la sévère abstraction. Il a peu écrit; mais chaque écrit est un modèle de style, un chef-d'œuvre de raisonnement. Dans la géométrie vulgaire et supérieure, dans l'algèbre des quantités finies et infinitésimales, dans la mécanique rationnelle, en dynamique céleste, partout on rencontre l'empreinte de ses pas : des pas de géant. Quels magnifiques théorèmes sur l'élément superficiel, sur l'élément attractif potentiel, sur l'élément magnétique ! Quel admirable remaniement de méthodes géodésiques, des orbites planétaires et cométaires ! Et toutefois ce ne sont pas là

les plus brillants joyaux de sa couronne d'immortalité.

. . . .

L'arithmologie semble être, en mathématique, le vrai critérium de l'intensité intellectuelle. Où cette intensité se manifeste-t-elle avec plus de vigueur, sujet de surprise et d'admiration, que dans les *Disquisitiones?* Chaque chapitre développe une idée nouvelle; chaque idée nouvelle est une création. Les congruences, les résidus potentiels, les nombres complexes, les formes similaires rattachées aux déterminants, ont fondé un monde, inauguré une ère, l'ère de Gauss. La statue qui transmettra ses traits à la postérité, pour représenter fidèlement la physionomie intérieure, devrait dépasser nature; et que de richesses, hélas! Gauss emporte au tombeau.

TERQUEM.

(*Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographie mathématiques*, 1855.)

Gauss est à la tête du nouveau développement : d'abord par la date de son activité, ses publications qui remontent à l'an 1799 s'étendent à la première moitié du siècle actuel ; ensuite, par la richesse des idées et découvertes nouvelles qu'il a publiées sur presque toutes les branches des mathématiques pures et appliquées ; et enfin par ses méthodes, car Gauss fut le premier à restaurer cette *rigueur* dans les démonstrations que nous admirons chez les anciens, et qui avait été indûment rejetée à l'arrière-plan par les savants de la période précédente, qu'intéressaient exclusivement les développements *nouveaux*. Néanmoins je préférerais ranger Gauss parmi les grands chercheurs du XVIIIe

siècle, Euler, Lagrange et autres. Il leur appartient par la généralité de son œuvre, où n'apparaît encore aucune trace de cette spécialisation qui est devenue une des caractéristiques de notre époque. Il peut être rangé à côté de ces grands hommes par son intérêt exclusivement académique, par l'absence d'activité dans l'enseignement. Nous aurons un tableau du développement des mathématiques, si nous imaginons une chaîne de montagnes élevées représentant les hommes du XVIIIe siècle, terminée par une cime imposante — Gauss — puis une riche et large contrée, formée de collines moins élevées, mais remplies de nouveaux éléments de vie.

F. KLEIN. (*Conférences sur les Mathématiques*, traduites par L. LAUGEL.)

PONCELET (VICTOR)

Metz, 1788 ; Paris, 1867. — Géomètre. D'abord élève aux Écoles polytechnique et de Metz, reste trois ans prisonnier en Russie. Professeur à l'École polytechnique, à la Sorbonne, au Collège de France. Général. Député. Président de la Commission de l'Exposition de Londres. Rude polémiste.

Travaux de géométrie pure dite moderne ou supérieure et de mécanique pratique. Art de l'ingénieur. Enseignement aux ouvriers.

Traité des propriétés projectives des figures. — Applications d'analyse et de géométrie. — Cours de mécanique appliquée aux machines. — *Traité de mécanique industrielle.* — Mémoires sur les centres des moyennes harmoniques et sur les polaires réciproques.

A Krasnoë, Poncelet fut fait prisonnier avec une division trahie par la fortune. Presque entièrement dépouillé de ses vêtements, au milieu d'un hiver qui faisait encore plus de victimes que les combats, il fut transféré et laissé comme captif à Saratov, sur les bords du Volga, à neuf cents lieues de sa patrie.

Seul, sans amis pour le consoler, sans livres pour le distraire, au lieu de s'abandonner au découragement, il se rappela ses premières études polytechniques. Le souvenir des belles théories de Monge sourit à son imagination ; il revint aux conceptions de la géométrie supérieure. De nouveaux sentiers s'offrirent à lui ; il s'y lança et, cessant d'être élève, il se sentit maître. Dès ce moment, la France acquit, chose rare en tout temps, un géomètre de plus.

Il découvrit ces ingénieuses propriétés projectives des figures continues et celles que lui présentèrent les centres des moyennes harmoniques...

Il développa ses moyens ingénieux d'appliquer le calcul des forces vives à l'évaluation du travail des machines, et pour les travaux publics et pour l'industrie en général...

Afin d'appliquer sa théorie, M. Poncelet prit pour exemple un difficile problème, celui des roues verticales employées à transmettre la force de l'eau dans une foule d'usines, recevant cette eau dans leurs aubes encaissées qui la descendent par son poids jusqu'au moment de la libre sortie. Auparavant, cette sortie s'accomplissait sans que la force accumulée fût en entier transmise à la roue, et c'était une perte énorme. M. Poncelet découvrit et démontra quelle forme il fallait donner au contour des aubes pour que rien ne fût perdu ; cela doubla presque l'économie de la puissance hydraulique. La France, l'Allemagne, l'Italie, l'Angleterre même s'empressèrent d'adopter l'ingénieux perfectionnement qui prit le nom populaire de *Roues à la Poncelet*.

Ch. Dupin. (*Discours aux obsèques du général Poncelet.*)

Les analystes, comme les nommait Poncelet, continuaient à préconiser leurs sublimes et fécondes méthodes, dernier mot pour eux de l'esprit mathématique ; la géométrie des anciens était de moins en moins connue et goûtée. Dans cette mine épuisée et ouverte de toutes parts, on ne voyait plus rien à chercher ni à trouver et, digne encore peut-être de la curiosité des géomètres, elle ne l'était plus de leurs efforts.

Le flambeau dont Poncelet venait ranimer l'éclat

n'éclairait plus que les exercices des écoliers. La simplicité des méthodes en dissimulait la grandeur et la force. Étranger aux savants travaux de ses juges et, sans prendre place parmi leurs disciples, le jeune débutant osa les convier dans une vaste plaine depuis longtemps en friche : ils y trouvèrent un maître non un docteur, qui leur montra des vérités plus admirables pour l'école qu'intéressantes pour l'Académie. Ils l'approuvèrent et crurent l'encourager, sans saluer ni deviner en lui le précurseur d'une génération nouvelle de géomètres et le chef d'une grande école. En retenant plus d'une vérité curieuse dont il proclamait l'importance, Cauchy, dans son rapport, contestait l'étendue de la théorie et la solidité des preuves, et, reprochant à l'ingénieux auteur d'avoir trop osé, il le déprimait en l'approuvant. Ces méthodes découvertes avec tant de joie, ces hardiesses heureuses qui ne l'avaient égaré en aucune rencontre, étaient dénoncées comme imprudentes et tenues pour suspectes ; ses succès les plus admirés, formellement repris d'incorrection, étaient placés en dehors de la pureté géométrique.

Vivement froissé d'un tel jugement, Poncelet le repoussa toujours avec force, et les critiques, souvent renouvelées, d'adversaires inégaux en autorité et en génie, mais clairvoyants d'habitude et se connaissant en démonstrations, n'ont pu lui arracher la plus légère concession ; sans entrer en discussion, ni satisfaire à leurs doutes, il ne retrancha rien de ses conclusions, et imperturbable dans ses principes, il les laissa triompher par leur propre force.

. . . .

Poncelet, silencieux d'habitude au milieu des discussions les plus vives, offrait à ses confrères peu d'occasions de lui témoiguer toute leur sympathie et leur estime. Il se croyait méconnu ; et l'Académie elle-même, en invoquant en toute occasion l'autorité du mécanicien, semblait oublier la gloire du géomètre. La publication de ses œuvres mathématiques, depuis longtemps désirée, fut accueillie avec une joie, troublée, chez ses amis, par l'amertume de ses préfaces. Laissant éclater tous ses ressentiments, il y énumère des griefs oubliés et prescrits, reproche des injustices depuis longtemps réparées, rappelle des préventions à jamais évanouies, et réunit laborieusement les pièces d'un procès depuis longtemps jugé. On accepta, sans le reviser, l'arrêt toujours équitable de l'opinion, qui sans assigner de rangs, comptait Poncelet et Cauchy parmi les gloires de la France, et quelques-uns de ses adversaires au nombre des grands géomètres de tous les temps.

Les dernières années de Poncelet furent douces et faciles. Le vieux soldat de Krasnoié avait conservé la rude franchise de ses compagnons d'armes. Son esprit loyal et sans fiel attirait, sans qu'il la recherchât, la sympathie dont il était digne. On l'aimait d'autant plus qu'on le connaissait davantage et de plus près.

J. Bertrand.

Il existait à une très petite distance de la ville des souterrains qui étaient la terreur de beaucoup de gens du pays ; personne n'osait y pénétrer, et il s'y passait, assurait-on, des choses aussi effrayantes que mystérieuses. Le jeune Poncelet, jugeant qu'il n'en devait pas être ainsi, résolut de sonder le mystère : il excita

le courage de ses petits compagnons, les décida à tenter l'entreprise et se chargea de guider leurs pas; il les conduisit sous ces longues et obscures voûtes, qui n'étaient que celles d'anciennes galeries de mines abandonnées depuis longtemps, et dont le souvenir était à peu près perdu. Le futur ingénieur se dévoilait déjà dans cet enfant. Il avait imaginé, en effet, de se munir de papier et d'y tracer au crayon, et sans aucun des instruments usités en pareil cas, le chemin qu'il suivait; aussi, ce qui eût été pour un autre un acte de témérité blâmable ne fut pour lui que l'occasion de résoudre un problème. Il en eut la solution heureuse, et sut ramener saine et sauve au jour, après six longues heures d'excursion, sa petite troupe haletante de frayeur, mais ne cessant d'obéir aveuglément à cet enfant, dont la supériorité inspirait déjà une sorte de respect.

Le futur mécanicien se dévoila de même. Il avait aperçu chez un marchand une vieille montre; elle devint le but de son ambition; mais elle coûtait 6 francs, et cette somme était bien grande pour ses faibles ressources; à force d'y penser, en s'ingéniant beaucoup et par de petites économies, il parvint à se la procurer. Il acheta la montre : la démonter fut l'affaire d'un instant; puis il en étudia le mécanisme avec tant de soin, qu'il put bientôt la remonter et la faire marcher. Ce fut son premier essai en mécanique, et il le rendit bien heureux; il avait alors dix ans.

. . . .

Arrivés à Saratov, les prisonniers furent traités de la manière la plus dure. Parqués par groupes de quatre dans de mauvaises chambres, ils eurent à souffrir non-seulement physiquement de toutes les privations possi-

bles, mais moralement d'insultes grossières. On les blessait dans leurs sentiments patriotiques et dans leur amour pour l'Empereur. Ils étaient inquiets sur le sort de l'armée dont on ne leur parlait que vaguement, en exagérant les désastres, trop grands déjà, qu'elle avait subis.

Poncelet était parvenu au terme de ce triste voyage grâce à l'énergie physique et morale dont la nature l'avait doué ; cependant il paya son tribut à tant de rudes épreuves. Il tomba malade et ne se rétablit que lentement sous l'influence bienfaisante du soleil d'avril.

Dans cette triste captivité, la nature d'élite de Poncelet se révéla. Plutôt que de chercher à l'intérieur de la ville quelques distractions, il les demanda à l'étude ; mais tout était difficultés dans une situation comme la sienne. Pour étudier, pour travailler, il eût fallu des livres; le papier, les plumes et l'encre étaient tout au moins nécessaires. Quoique le pécule attribué à chaque prisonnier fût bien faible, il sut cependant en économiser une partie afin de se procurer du papier grossier; pour plus d'économie, il fabriqua lui-même son encre.

Les moyens d'études manquant, Poncelet était littéralement réduit à ses souvenirs d'école, et il dut commencer par se créer des instruments de travail, refaire un à un, à son usage, les éléments des mathématiques, Algèbre, Géométrie, Trigonométrie, et reconstruire en quelque sorte par la base l'édifice de ses connaissances.

Général Didion. (*Notice sur la vie et les ouvrages de Poncelet.*)

CAUCHY (AUGUSTIN)

Paris, 1789 ; Sceaux, 1857. — Célèbre analyste. Elève, puis professeur à l'École polytechnique ; professeur à la Sorbonne. Successeur à l'Académie de Monge, exclu par le Gouvernement. — Royaliste et catholique.

Chef d'école, abondant et puissant, parfois obscur. Ses recherches ont surtout porté sur les fonctions.

Sur les intégrales définies entre des limites imaginaires. — Sur la détermination du nombre des racines réelles... — Leçons sur les applications du calcul différentiel et intégral à la géométrie. — *Exercices mathématiques*. — Considérations sur les ordres religieux. — Œuvres complètes, publiées par MM. Valson et Collet, sous les auspices de l'Académie des sciences, 10 vol. déjà parus chez Gauthier-Villars.

Les œuvres de Cauchy occupent une place immense dans la Science. Toutes les parties des mathématiques, la Géométrie, l'Algèbre, la Théorie des nombres, le Calcul intégral, la Mécanique, l'Astronomie, la Physique mathématique, lui doivent les plus grandes découvertes. Plus de sept cents mémoires qui ont été publiés soit à part, soit dans les *Comptes rendus*, les mémoires de l'Académie des sciences et les principaux recueils du temps; puis des Ouvrages d'une importance capitale : les anciens et les nouveaux *Exercices de mathématiques*, l'Analyse algébrique, le Cours d'Analyse de l'École polytechnique, etc., sont le témoignage de sa prodigieuse activité scientifique et de la fécondité de son génie. Il faut renoncer à énumérer tant de travaux, à faire l'appréciation de tant de découvertes, à dire leur rôle dans la Science et leur influence sur ses progrès. Mais dans l'œuvre si étendue de Cauchy, une part principale doit être donnée à l'idée fondamentale d'étendre la notion première de l'intégrale définie,

en faisant passer les variables, d'une limite à une autre, par une succession de valeurs imaginaires, suivant un chemin arbitraire. La Science n'a pas d'exemple d'une conception plus féconde : elle a été la source des plus belles découvertes de son auteur ; elle est entrée dans les éléments et son usage est continuel en Analyse...

Cauchy a donné la première impulsion à la théorie générale des fonctions, l'œuvre analytique la plus importante de notre temps.

HERMITE. (*Discours à l'inauguration de la nouvelle Sorbonne.*)

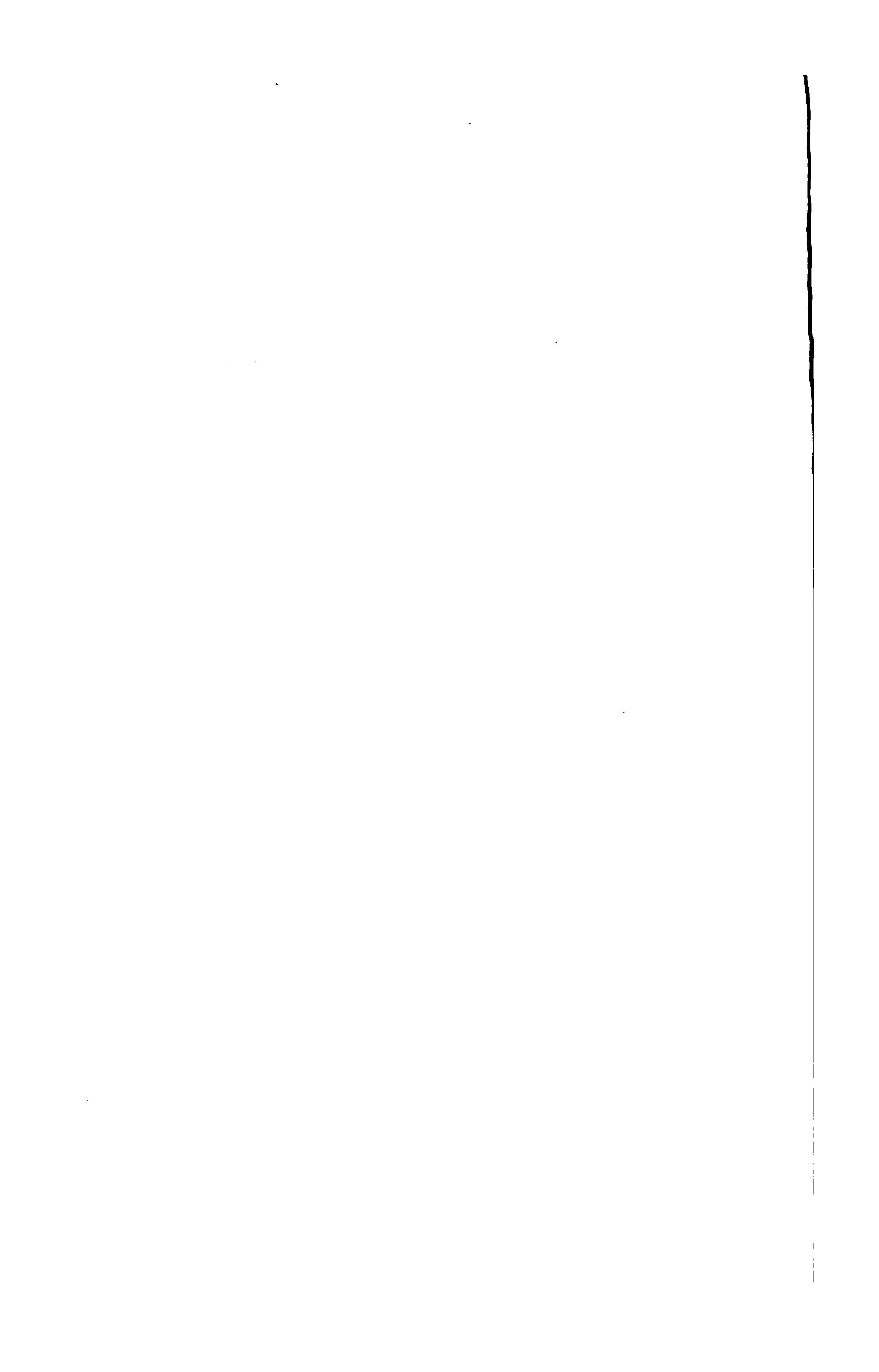
Tout cela ne suffisait pas encore à son ardeur infatigable; il entreprit et commença de faire paraître, en 1826, une sorte de revue périodique propre à lui, qu'il appela *Exercices mathématiques*, où toutes les parties des mathématiques, les plus élémentaires comme les plus sublimes, étaient abordées avec généralité, fécondité, puissance inventive... Les créations de méthodes et les aperçus de voies nouvelles, répandus dans ces Exercices, ont été, non-seulement pour l'auteur, mais aussi pour beaucoup d'autres géomètres, les initiatives fécondes d'une multitude de brillants travaux. Cauchy continua la publication et l'alimentation de ce trésor mathématique jusqu'à sa mort.

. . . .

Cauchy laissa épancher dans nos réunions l'intarissable abondance de son génie mathématique. Pendant les dix-neuf dernières années de sa vie, il composa et publia dans les volumes de l'Académie ou dans les Comptes Rendus, plus de cinq cents mémoires, outre une multitude de rapports sur les travaux présentés



AUGUSTIN CAUCHY



par des étrangers. Dans cette masse immense de travaux, rapidement produits, beaucoup ont une grande valeur propre ; d'autres présentent des initiatives d'idées, de méthodes, qui ont été déjà ou qui seront plus tard fécondes. Tous portent sur les sujets les plus élevés des mathématiques : le perfectionnement et l'extension de l'analyse pure, la recherche et la détermination directe des mouvements planétaires et de leurs inégalités les plus complexes, la théorie du mouvement ondulatoire de la lumière considéré dans son entière généralité. Je me borne à cette indication sommaire. Malheureusement sa précipitation à produire ne lui laissait pas la patience de mûrir ses travaux.

Biot. (*Souvenirs scientifiques et littéraires.*)

L'Académie a perdu une de ses plus brillantes couronnes, la France une de ses plus pures gloires, le monde le plus grand mathématicien du moment actuel. Mathématicien dans le sens le plus large, l'esprit de Cauchy n'était pas cantonné dans un coin de la science. Partout il fondait, partout il créait, partout il était au premier rang. A l'instar des éminents génies en toute carrière, les chefs-d'œuvre de Cauchy, ses plus belles découvertes datent de sa jeunesse. Son théorème sur les polyèdres, que tant de siècles ont laissé sans démonstration, complète la géométrie d'Euclide. Il établit la vérité d'un théorème de Fermat, qui a rebuté un Descartes, résisté aux efforts d'un Euler, d'un Gauss. Avant Sturm, il indique un moyen, compliqué il est vrai, mais certain de trouver le nombre des racines comprises entre deux limites

désignées. Il remanie, enrichit considérablement la théorie des déterminants, des fonctions alternées : théorie entamée par Vandermonde et Laplace. Ses considérations morphologiques sont un point de départ pour les travaux d'Abel sur les formes, permettent à l'illustre Norwégien d'établir l'impossibilité de la résolution générale des équations. Euler, Laplace, Lagrange, faisaient quelquefois des séries un emploi d'une légitimité douteuse. Cauchy donne aux séries, lors même qu'elles sont impliquées d'imaginaires, des bases certaines. La théorie des modules jette une vive lumière sur le champ, d'une si luxuriante fécondité, des expressions imaginaires.

Ses instruments les plus habituels, qu'il manie avec une dextérité sans égale, sont le symbole imaginaire et l'infini, effroi des géomètres vulgaires. Suivez tel sentier que vous voudrez dans la région infinitésimale, vous êtes sûr de rencontrer les empreintes profondes des pas de Cauchy. Le calcul des résidus procure souvent de prime abord des résultats qu'on obtiendrait péniblement par d'autres procédés. L'indépendance des intégrations successives dans les intégrales multiples est désormais soumise à d'importantes restrictions ; le principe de la continuité, *rigoureusement défini*, introduit dans les opérations une précision inaccoutumée...

Venons à la science du mouvement. Que de nouvelles propriétés, combien de nouvelles méthodes de calcul pour la dynamique des solides terrestres et célestes !

La théorie des forces moléculaires, déposée en germe dans les *Principia*, explicitement appliquée par Clai-

raut, n'est réellement fondée que depuis les célèbres équations de Navier. Or ces équations réclamaient des développements et même certaines corrections, pour expliquer mathématiquement les découvertes de Newton, Huyghens, Malus, Young, Fresnel, Frauenhoffer sur le mystérieux agent de la lumière. C'est ce qu'entreprit et exécuta avec plein succès l'immortel académicien. Il a même promis, à diverses fois, un traité *ex professo* de mécanique moléculaire. Hélas, il n'a jamais accompli cette promesse. Dans ses dernières années, il disséminait ses instants sur une foule de matières disparates. De là une exubérance de symboles et de néologismes, une pénurie de clarté et de raisonnement : des oasis qu'il faut chercher dans des Saharas.

TERQUEM. (*Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographie mathématiques.*)

Ce qui frappait d'abord dans Augustin Cauchy, c'était sa physionomie noble et digne, et, tout à la fois, remplie de grâce et d'affabilité. Sa figure était distinguée, son front large et élevé, ses yeux vifs et animés ; mais son regard n'avait rien de scrutant ni d'embarrassant : on y lisait la douceur et la bienveillance. Son langage était facile et abondant, affectueux et sympathique ; sa conversation plaisait par un naturel empreint de franchise et de candeur. Le sourire qui errait habituellement sur ses lèvres avait un charme indéfinissable de bonté. Sur tous les traits de cette figure, ordinairement pâle et amaigrie, mais expressive, on pouvait facilement suivre les impressions mobiles de l'esprit.

VALSON. (*La vie et les travaux du Baron Cauchy.*)

Le nom de Cauchy grandissait toujours. On ne pouvait plus sans scandale, après l'élection d'Ampère, lui préférer aucun concurrent. On n'attendit pas l'occasion. Une ordonnance de 1816, étendant aux Académies le système odieux des épurations, remplaça dans la section de mécanique les noms illustres et respectés de Monge et de Carnot par ceux de Cauchy et de Bréguet.

Cauchy, qui ne s'y attendait nullement, n'hésita pas à braver l'opinion. Élevé au-dessus de tout intérêt personnel, il n'avait pas à juger; sujet docile, il obéissait au vouloir du Roy, comme aurait fait son arrière-grand-père, si Louis XIV avait daigné le choisir pour remplacer l'hérétique Huyghens. Sévèrement jugé par les libéraux, insulté par ceux qui se piquaient de l'être, Cauchy trouvait peu de défenseurs ; il vit plus d'un ami, indulgent par nature, se détourner par faiblesse et lui refuser le titre de confrère.

. . . .

Les Exercices de mathématiques publiés mensuellement à partir de l'année 1826 avaient placé Cauchy au premier rang des géomètres, disons mieux, l'y avaient fait paraître supérieur à tous; il y abordait avec originalité, avec profondeur, souvent avec génie, et par les voies les moins prévues, les sujets les plus difficiles et les plus variés. Aucune publication mathématique, quels que fussent l'excellence et le nombre de ses collaborateurs, ne pourrait rivaliser avec les huit volumes des Exercices. Avidement attendus dans leur nouveauté, ils sont aujourd'hui classiques parmi les maîtres; aucune page des Exercices n'est inconnue à aucun géomètre. Lorsque Cauchy avait à se citer lui-même, il se nommait volontiers « l'auteur des Exercices ». Ce titre

suffisait. Si un géomètre osait aujourd'hui publier des exercices de mathématiques, on s'étonnerait d'une telle audace, tout autant, je n'exagère rien, que si un poète, sans se nommer Lamartine ou Victor Hugo, osait publier des *Orientales* ou des *Méditations poétiques*.

Avant de se résoudre à publier les Exercices, entreprise très coûteuse malgré son grand succès, l'accueil empressé fait aux écrits de Cauchy dans tous les recueils mathématiques ne suffisait pas à sa puissance de production.

Chaque lundi, Cauchy apportait à l'Académie un mémoire nouveau hérissé de formules, dont la lecture était impossible. Nos comptes rendus n'existaient pas encore. Il se bornait à donner lecture du titre et emportait son mémoire après en avoir fait parapher et dater les pages par le secrétaire perpétuel.

. . . .

La République de 1848 abolit le serment. Des ambitions impatientes que sa nomination aurait traversées ne permirent pas à Cauchy de profiter de l'occasion qui se présenta. L'empereur Napoléon III exigea de nouveau de tous les fonctionnaires le serment de fidélité : mais, sachant voir en Cauchy une des gloires de la France, il donna ordre d'accepter, sans rien exiger, la présentation faite par la Faculté des sciences de Paris à la chaire de physique mathématique. La science en reçut une impulsion qui dure encore. Cauchy n'avait rien demandé, il ne remercia pas. Cette fois encore, il trouva moyen de garder le beau rôle. Ses dons charitables dans la commune de Sceaux, qu'il habitait une partie de l'année, dépassaient depuis longtemps déjà ce que conseille la sagesse

du monde ; ils s'accrurent tout à coup envers les établissements de bienfaisance de la commune au point d'exciter la délicate susceptibilité du maire. Soyez sans inquiétude, répondit Cauchy, je n'appauvris pas ma famille : c'est l'empereur qui paye. Il distribuait la totalité de ses appointements. Pour une hostilité irréconciliable, la forme est digne et touchante.

. . . .

Cauchy mourut à l'âge de soixante-huit ans sans avoir connu la vieillesse, poursuivant sans fatigue, mais avec une douce joie, la recherche du vrai et la pratique du bien. Les hostilités faciles à expliquer, très vives à une certaine époque, avaient disparu, dissipées par la droiture d'une vie toujours simple, toujours limpide, toujours désintéressée, toujours sincère et soumise, sans discussion et sans lutte, aux ordres d'une conscience qu'on a comparée, quelquefois en souriant, mais avec admiration, à celle d'un naïf et pieux enfant.

J. Bertrand.

CHASLES (MICHEL)

Epernon (Eure-et-Loir), 1793; Paris, 1880. — Géomètre. Professeur à l'École polytechnique et à la Sorbonne. — Érudit et riche; s'est laissé tromper dans une affaire de faux autographes.

Travaux sur la géométrie moderne; méthodes nouvelles et fécondes.

Aperçu historique **sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie. —** ***Traité de géométrie supérieure.*** **— Les trois livres de porismes d'Euclide. — Traité des sections coniques. — Sur les intégrales des équations aux différences finies. — Rapport historique sur les progrès de la géométrie.**

L'Académie de Bruxelles... a eu la bonne fortune de provoquer la rédaction de l'*Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie*. Le volume des Mémoires de Bruxelles, consacré tout entier au mémoire de Chasles, restera la gloire de la compagnie. C'est, peut-être, le plus consulté et le plus avidement recherché dans les collections académiques de tous les pays. A l'âge de quarante ans, Chasles avait mérité et acquis un grand nom. Tout est à admirer dans ce beau livre. La modestie du titre est remarquable. Mieux instruit de l'histoire de la science qu'aucun autre géomètre ne le fut et peut-être ne le sera jamais, Chasles, sans descendre dans le détail, donne, sur les points essentiels, beaucoup plus que des *aperçus*. Si la netteté de son exposition, la clarté de son style, l'ingénieuse profondeur de ses rapprochements peuvent charmer tout lecteur attentif et sagace, sans repousser cette heureuse rencontre, il ne veut rien y sacrifier; il écrit pour les géomètres. Chaque page excite leur curiosité, et quand l'habile et consciencieux

auteur la devine trop impatiente, il n'épargne rien pour développer ses assertions dans des notes savantes et précises.

. . . .

Chasles, pendant quelques années, associa à la vie facile d'un jeune homme riche, de profondes études de géométrie ; il n'étudiait ni Lagrange, ni Laplace, mais lisait Apollonius, se nourrissait d'Archimède, et méditait sur l'interprétation des obscurs fragments de Pappus ; il faisait à Paris de fréquents et longs séjours. Son père, sans dédaigner la géométrie, qui, pour le cubage des bois, lui prêtait d'utiles secours, et quoique d'humeur indulgente pour les plaisirs de la jeunesse, voyait avec peine son fils, âgé de vingt-huit ans, prolonger ses études sans les utiliser pour accroître sa fortune et s'avancer dans le monde, comme le veulent la raison et la coutume.

Docile aux vues de son père, Michel accepta la profession d'agent de change, il devint associé, et, bientôt après, titulaire d'une charge à Paris... Une liquidation désastreuse le rendit insolvable. Son père accourut ; fort entendu en affaires, il fit le nécessaire, transmit la charge à un successeur, et rendit Chasles à la géométrie.

. . . .

Sa maison devint le centre préféré des réunions académiques. Les plus rebelles aux distractions mondaines se faisaient un devoir et bientôt un plaisir d'accepter ses invitations affectueuses et pressantes. La bonté de Chasles était pour tous franche et sereine, et sa cordialité communicative. Tous étaient appelés. Quelle que fût l'ardeur d'une lutte académique, Chasles tenait chez

lui la balance complètement égale. S'il invitait un des concurrents, il était rare que, le jour même, ou la semaine suivante, on ne trouvât pas l'autre à sa table...

En admirant le nombre et l'éclat de ses découvertes, un illustre géomètre anglais a pu s'écrier, longtemps avant la mort de notre confrère : « M. Chasles est l'empereur de la géométrie. »

J. Bertrand.

L'année même où il quitta sa chaire de machines, Chasles était nommé de l'Académie des Sciences en remplacement de Libri exclu [1]. Mais dès 1846, on avait fondé pour lui, à la Sorbonne, une chaire de Géométrie supérieure qu'il occupa pendant vingt et un ans, et où son enseignement exerça une grande influence. Le nom de cette branche toute moderne de la science est inséparable du sien. S'il a eu des précurseurs, auxquels il a d'ailleurs toujours rendu justice la plus complète et qui sont presque tous Français, il fut, sans contredit, le chef du grand mouvement qui de notre pays se propagea à l'étranger, et releva la géométrie au rang de l'analyse. Son *Traité de Géométrie supérieure* (Paris, 1852) suivi du *Traité des sections coniques* est une œuvre capitale et désormais classique.

Sans jamais abandonner la géométrie, Chasles sut d'ailleurs montrer le lien étroit qui en rattache les hautes théories à celles de l'analyse ; le calcul intégral lui doit des propositions élégantes, la mécanique un chapitre devenu classique sur le déplacement des corps

1. Libri avait volé des livres dans les bibliothèques publiques.

solides et les théorèmes généraux sur l'attraction qui ont renouvelé l'étude de l'électricité statique, ses travaux sur l'attraction des ellipsoïdes ne sont pas moins justement célèbres.

. . . .

Son goût pour les études historiques lui attira une mésaventure célèbre. Un faussaire, du nom de Vrain-Lucas, lui vendit successivement, par pièces détachées, une immense collection d'autographes dont Chasles se servit notamment pour revendiquer en faveur de Pascal un certain nombre de découvertes qui font la gloire de Newton. Faugère en France, Brewster en Angleterre démontrèrent la fausseté des pièces invoquées par Chasles et finalement celui-ci, en 1869, reconnut cette fausseté et fit poursuivre Vrain-Lucas qui lui avait extorqué près de 200.000 francs.

PAUL TANNERY. (*La grande Encyclopédie.*)

LE VERRIER (URBAIN)

Saint-Lô, 1811 ; Paris, 1877. — Astronome et mathématicien. Professeur à la Faculté des Sciences. Inspecteur général de l'Enseignement supérieur. Directeur de l'Observatoire, après Arago. — Travailleur infatigable, mais d'un caractère difficile. — Statue à l'Observatoire.

Découverte, par le calcul, de la planète Neptune. Accélération du périhélie de Mercure. Table des grosses planètes.

Inégalités des plans et variations séculaires des orbites des sept planètes. — Théorie du mouvement de Mercure. — Planète Neptune. — *Annales de l'Observatoire*.

L'héritage de Laplace était libre; il en prit hardiment possession. Il mit en évidence les conditions de stabilité générale du système solaire par la discussion approfondie des lois qui président aux mouvements de Jupiter, de Saturne et d'Uranus, et chacun comprit à ce début large et même hautain, si on remonte au temps et si on tient compte du milieu, qu'un grand astronome venait de se révéler. L'Académie s'empressa d'adopter M. Le Verrier.

Presque aussitôt, il donnait au monde la démonstration la plus éclatante du pouvoir de la science. La dernière planète de notre système, Uranus, éprouvait dans sa marche des irrégularités que la théorie n'avait pas prévues et qu'elle ne parvenait point à expliquer. Le système conçu par Newton, jusque-là victorïeux de toutes les objections, allait-il se montrer impuissant et en défaut, aux dernières limites de notre système solaire?

M. Le Verrier ne le pensa point. Acceptant avec un ferme bon sens les lois de l'attraction comme vraies, il

en poursuivit toutes les conséquences. C'est ainsi que, par une analyse admirable et convaincue, il découvrit dans l'espace une planète inconnue; qu'il la pesa, comme s'il l'eût tenue dans ses mains; qu'il marqua dans les cieux sa route et la position qu'elle devait occuper le 1er janvier 1847, comme s'il en eût lui-même dirigé le char.

On sait comment cet astre fut trouvé par le télescope dans le firmament, à la place même que lui avait assignée l'analyse mathématique.

L'émotion fut universelle. Mais Le Verrier ne grandit pas seul; ses confrères, ses émules, les savants de tous les pays grandirent avec lui. Il faut le reconnaître et le proclamer à sa gloire, la confiance publique dans les forces de la science s'éleva, dès ce moment, à un niveau qu'elle n'avait peut-être jamais atteint. Le jeune astronome qui, par le seul effort de sa pensée, découvrait dans l'espace immense une planète inconnue, la dernière du système, à une distance du soleil trente fois plus considérable que celle qui en sépare la terre, devint tout à coup populaire. Par une exception sans exemple, mais que tout motivait, l'astre nouveau lui fut dédié, et si plus tard son nom, d'abord inscrit avec justice dans les confins de notre ciel, fut remplacé par celui de Neptune, ce fut pour obéir à d'antiques traditions.

Il semble que, dès ce moment, M. Le Verrier se soit dévoué à perfectionner, à compléter l'œuvre de Newton, en s'appuyant sur l'œuvre de Laplace. C'est ainsi que par un travail persévérant, poursuivi pendant trente années sous nos yeux et dont rien n'a jamais pu le détourner, il nous a donné successivement le code définitif

et complet des calculs astronomiques, les tables du mouvement apparent du soleil, la théorie et les tables des planètes tant intérieures qu'extérieures, embrassant ainsi le système solaire dans son ensemble, écrivant le dernier mot de la dernière page de son œuvre immortelle, à la dernière heure de sa vie, et murmurant pieusement alors : *Nunc, dimittis servum tuum, Domine.*

J.-B. Dumas. (*Discours aux obsèques de Le Verrier.*)

Il avait rapidement atteint le faîte. Fortifié par le travail, stimulé par sa propre gloire, il voyait devant lui une vaste et belle carrière et se sentait la force de la parcourir. Bien des dégoûts l'y attendaient cependant, et, si l'énergie d'un caractère inflexible et hautain sut cacher ses blessures, plus d'un coup devait le frapper au cœur. Absorbé dans ses propres recherches, peu empressé en apparence à les communiquer et à les répandre, il marquait peu de curiosité pour les travaux d'autrui ; il les redressait à l'occasion, et les reprenait d'erreur, sans tempérer toujours dans ces rencontres et ces chocs de l'esprit la rudesse nécessaire du fond par la bonne grâce facile de la forme. Sévère pour lui-même, il n'affectait pas l'indulgence pour les autres. Pour cette raison peut-être, peut-être sans raison, il avait peu de commerce avec les autres astronomes, et, pour tout dire enfin, comptait peu d'amis parmi eux.

. . . .

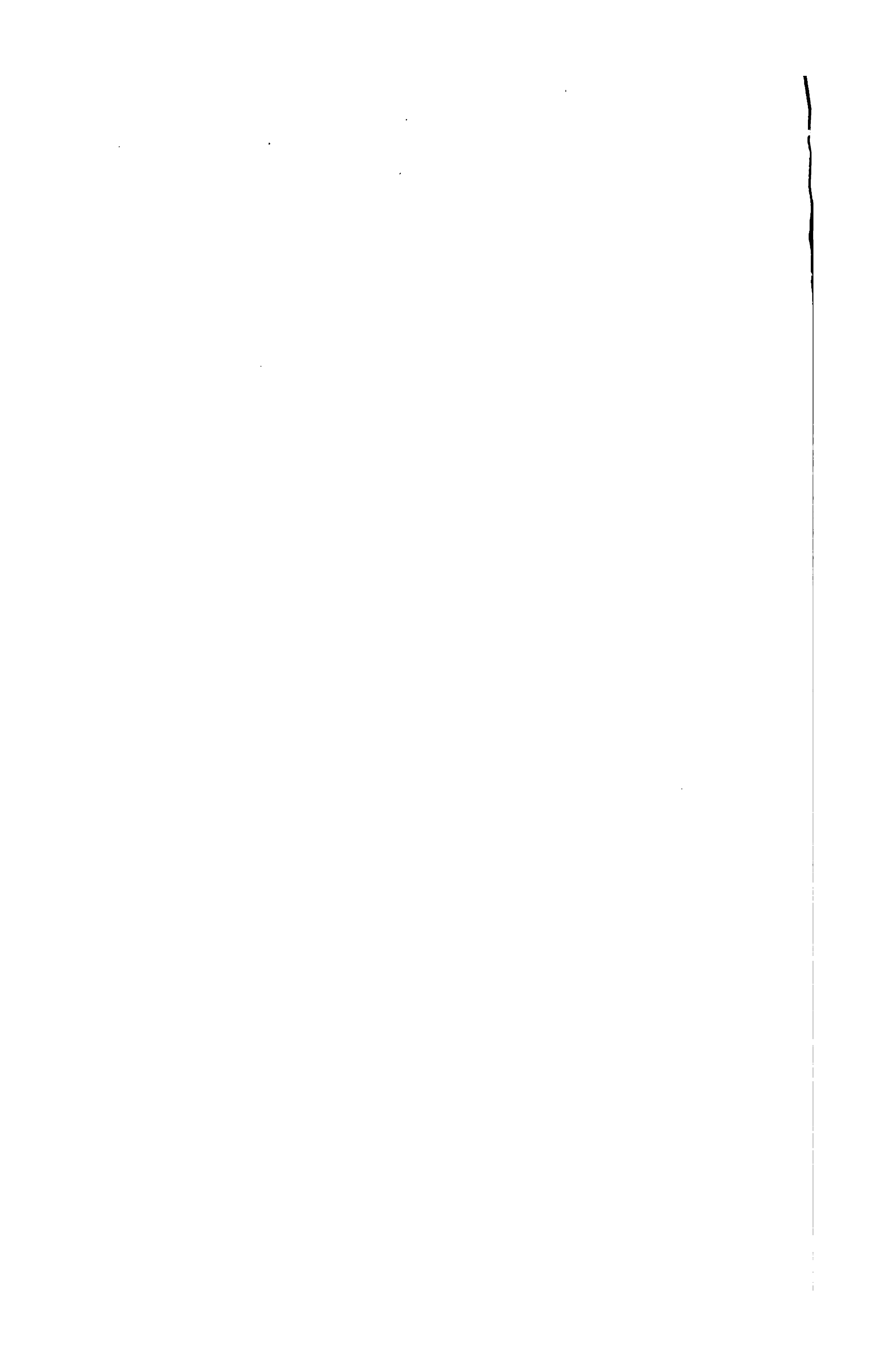
La direction de l'Observatoire à laquelle, sans consulter aucun corps savant, le gouvernement l'appela après la mort d'Arago, aurait pu faire de Le Verrier le

maître en même temps que le chef d'une grande école astronomique. Tel ne fut pas son rôle cependant, telle n'était pas son ambition. Lors même que chez ses collaborateurs, qui joignaient à l'avantage de l'ancienneté celui d'une nomination plus régulière, il eût rencontré moins d'opposition et d'aigreur ; lors même que l'éclat encore récent de son succès, l'élévation de ses vues, la grandeur de ses projets et sa renommée toujours croissante eussent affermi son autorité en imposant à tous la déférence au moins, à défaut de la sympathie, Le Verrier n'aurait eu ni le goût d'enseigner, ni la patience d'instruire, ni le don de communiquer son zèle, ni le talent de concilier les esprits et de diriger sans contraindre.

J. BERTRAND.

LES PHYSICIENS

ET LES CHIMISTES



MARIOTTE (EDME)

Dijon ou les environs, vers 1620; Paris, 1684. — Physicien. Prêtre, prieur de Saint-Martin-sous-Beaune.

Complète les travaux de Galilée et de Pascal. Une loi physique et un flacon à expériences portent son nom.

Traité de la percussion. — Végétation des plantes. — *Discours sur la nature de l'air.* — De la nature des couleurs. — *Traité du mouvement des eaux.* — Essai de logique. — Œuvres, à Leyde, 1 vol. 4°.

Mariotte est le premier philosophe français qui se soit livré à la physique expérimentale. D'un côté, il était assez profond dans la Géométrie pour savoir faire usage des découvertes des géomètres ; de l'autre, il avait l'esprit assez philosophique pour ne tenter que les expériences qui pouvaient servir à mieux faire connaître la nature ; en sorte qu'il sut déduire de ses expériences, avec une égale sagacité, ou des théories nouvelles, ou des preuves incontestables de théories déjà connues.

Les lois du choc des corps avaient été trouvées par une métaphysique et par une application de l'analyse, nouvelles l'une et l'autre, et si subtiles, que les démonstrations de ces lois ne pouvaient satisfaire que les grands mathématiciens.

Mariotte chercha à les rendre, pour ainsi dire, populaires, en les appuyant sur des expériences. Pour les faire avec précision, il fallait donner à des corps une direction et une vitesse déterminées. Mariotte employa le mouvement des corps graves suspendus à un point. La théorie de ce mouvement trouvée par Galilée était encore peu connue ; et il fallait, pour l'appliquer avec

succès à des expériences, savoir vaincre ces petites difficultés de détail, que les inventeurs négligent presque toujours d'éclaircir. Les résultats, les expériences de Mariotte, furent exactement conformes aux lois que les Géomètres avaient découvertes. Ainsi il donnait de ces lois une preuve que tout le monde pouvait entendre, et il montrait en même temps aux Mathématiciens que la nature offre une foule de corps qu'ils peuvent, sans erreur sensible, regarder comme exactement durs, ou comme parfaitement élastiques.

Mariotte s'est fort occupé de la théorie des eaux, et il a cherché, comme dans tous ses autres ouvrages, à appuyer sa théorie sur des expériences auxquelles il pût appliquer tout ce que la Géométrie de son temps lui fournissait de secours.

. . . .

Le recueil des ouvrages de Mariotte contient une foule d'autres expériences sur le froid et sur le chaud, sur la vision, sur la lumière, etc. Partout on y trouve, ou des faits nouveaux, ou des vérités déjà connues, mais qui avaient besoin d'être ou éclaircies ou prouvées, et sur lesquelles il ne laisse plus rien à désirer ; ou des expériences qui détruisent les erreurs accréditées: et dans l'état où le respect superstitieux pour l'antiquité et l'esprit de système avaient mis la philosophie, il n'y avait rien de plus important ni de plus difficile que de la débarrasser de ces préjugés.

Mariotte est peut-être le Physicien de son temps chez qui l'on trouve le moins d'opinions données pour des vérités, ou même érigées en principe.

CONDORCET.

Comme physicien, Mariotte est le continuateur de Pascal.

Le discours *De la nature de l'air*, qui contient l'exposé de la *loi de Mariotte* et ses conséquences, est une suite naturelle du *Traité de la pesanteur de la masse de l'air* de Pascal. Mariotte l'avait évidemment sous les yeux ou dans la mémoire quand il a écrit son discours. Il en reproduit en partie les raisonnements. Mais, tandis que Pascal, préoccupé des objections des partisans de l'horreur du vide, ne songe qu'à les réfuter et à expliquer par la pesanteur de l'air tous les effets attribués à l'horreur du vide, Mariotte, débarrassé de cette préoccupation, va plus loin, arrive à la célèbre loi qui porte son nom ; donne un premier essai d'explication des vents et de leur régime ; étudie d'une manière remarquable le phénomène de la dissolution de l'air dans l'eau ; enseigne le premier, enfin, le moyen de mesurer la hauteur des montagnes à l'aide du baromètre.

Plus tard, Mariotte entreprit de reproduire toutes les expériences du traité de Pascal sur l'*Equilibre des liqueurs*. Il n'eut pas le temps de publier lui-même ses recherches, et sur son lit de mort, il chargea La Hire de ce soin. L'intéressante préface de celui-ci, en reproduisant ces faits, nous donne un témoignage précieux de l'admiration des savants pour les traités de Pascal.

J. Gay. (*Lectures scientifiques.*)

VOLTA (ALEXANDRE)

Côme, 1745-1827. — Physicien italien, professeur à Côme et à Pavie. A parcouru l'Europe. Sénateur.

La découverte de la pile de Volta est d'une importance capitale. On doit au même inventeur l'électrophore, le condensateur électrique, l'électromètre, l'électroscope, l'eudiomètre électrique.

Œuvres (en ital.), Florence, 5 vol. 8°. — Lettres et mémoires publiés par Antinori.

Au commencement de l'année 1800 (la date d'une aussi grande découverte ne peut être passée sous silence), à la suite de quelques vues théoriques, l'illustre professeur imagina de former une longue colonne, en superposant successivement une rondelle de cuivre, une rondelle de zinc et une rondelle de drap mouillé, avec une scrupuleuse attention de ne jamais intervertir cet ordre. Qu'attendre *a priori* d'une telle combinaison? Eh bien! je n'hésite pas à le dire, cette masse en apparence inerte, cet assemblage bizarre, cette *pile* de tant de couples de métaux dissemblables, séparés par un peu de liquide, est, quant à la singularité des effets, le plus merveilleux instrument que les hommes aient jamais inventé, sans en excepter le télescope et la machine à vapeur.

J'échapperai ici, j'en ai la certitude, à tout reproche d'exagération, si, dans l'énumération que je vais faire des propriétés de l'appareil de Volta, on me permet de citer à la fois et les propriétés que ce savant avait reconnues, et celles dont la découverte est due à ses successeurs.

A la suite du peu de mots que j'ai dits sur la compo-



ALEXANDRE VOLTA



sition de la pile, tout le monde aura remarqué que ses deux extrémités sont nécessairement dissemblables ; que, s'il y a du zinc à la base, il se trouvera du cuivre au sommet, et réciproquement. Ces deux extrémités ont pris le nom de *pôles*.

Supposons maintenant que deux fils métalliques soient attachés aux pôles opposés, cuivre et zinc, d'une pile voltaïque. L'appareil, dans cette forme, se prêtera aux diverses expériences que je désire signaler.

Celui qui tient l'un des fils seulement n'éprouve rien, tandis qu'au moment même où il les touche tous deux, il ressent une violente commotion. C'est, comme on voit, le phénomène de la fameuse bouteille de Leyde, qui, en 1746, excita à un si haut degré l'admiration de l'Europe. Mais la bouteille servait seulement une fois. Après chaque commotion, il fallait la recharger pour répéter l'expérience. La pile, au contraire, fournit à mille commotions successives. On peut donc, quant à ce genre d'effets, la comparer à la bouteille de Leyde, sous la condition d'ajouter qu'après chaque décharge elle reprend subitement d'elle-même son premier état.

. . . .

D'après l'invitation du général Bonaparte, conquérant de l'Italie, Volta revint à Paris en 1801. Il y répéta ses expériences sur l'électricité par contact, devant une commission nombreuse de l'Institut. Le premier consul voulut assister en personne à la séance dans laquelle les commissaires rendirent un compte détaillé de ces grands phénomènes. Leurs conclusions étaient à peine lues, qu'il proposa de décerner à Volta une médaille en or destinée à consacrer la reconnaissance

des savants français. Les usages, disons plus, les règlements académiques ne permettaient guère de donner suite à cette demande, mais les règlements sont faits pour des circonstances ordinaires, et le professeur de Pavie venait de se placer hors ligne. On vota donc la médaille par acclamation, et comme Bonaparte ne faisait rien à demi, le savant voyageur reçut le même jour, sur les fonds de l'État, une somme de 2.000 écus pour ses frais de route. La fondation d'un prix de 60.000 francs en faveur de celui qui imprimerait aux sciences de l'électricité ou du magnétisme une impulsion comparable à celle que la première de ces sciences reçut des mains de Franklin et de Volta, n'est pas un signe moins caractéristique de l'enthousiasme que le grand capitaine avait éprouvé. Cette impression fut durable. Le professeur de Pavie était devenu pour Napoléon le type du génie. Aussi le vit-on, coup sur coup, décoré des croix de la Légion d'honneur et de la Couronne de fer ; nommé membre de la consulte italienne, élevé à la dignité de comte et à celle de sénateur du royaume Lombard. Quand l'Institut italien se présentait au palais, si Volta, par hasard, ne se trouvait pas sur les premiers rangs, les brusques questions : « Où est Volta ? Serait-il malade ? Pourquoi n'est-il pas venu ? » montraient avec trop d'évidence peut-être, qu'aux yeux du souverain les autres membres, malgré tout leur savoir, n'étaient que de simples satellites de l'inventeur de la pile. « Je ne saurais consentir, disait Napoléon en 1804, à la retraite de Volta. Si ses fonctions de professeur le fatiguent, il faut les réduire. Qu'il n'ait, si l'on veut, qu'une leçon à faire par an ; mais l'université de Pavie serait frappée au cœur le jour où

je permettrais qu'un nom aussi illustre disparût de la liste de ses membres ; d'ailleurs, ajoutait-il, un bon général doit mourir au champ d'honneur. » Le bon général trouva l'argument irrésistible, et la jeunesse italienne, dont il était l'idole, put jouir encore quelques années de ses admirables leçons.

. . . .

Volta avait une taille élevée, des traits nobles et réguliers, comme ceux d'une statue antique, un front large que de laborieuses méditations avaient profondément sillonné, un regard où se peignaient également le calme de l'âme et la pénétration de l'esprit. Ses manières conservèrent toujours quelques traces d'habitudes campagnardes contractées dans la jeunesse. Bien des personnes se rappellent avoir vu Volta, à Paris, entrer journellement chez les boulangers, et manger ensuite dans la rue en se promenant les gros pains qu'il venait d'acheter, sans même se douter qu'on pourrait en faire la remarque. On me pardonnera, je l'espère, tant de minutieuses particularités. Fontenelle n'a-t-il pas raconté que Newton avait une épaisse chevelure, qu'il ne se servit jamais de lunettes et qu'il ne perdit qu'une seule dent? d'aussi grands noms justifient et anoblissent les plus petits détails.

ARAGO.

WATT (JAMES)

Greenock (Ecosse), 1736 ; Heathfield (près Birmingham), 1819. — Mécanicien et ingénieur anglais. Fabricant d'instruments de mathématiques et de machines. Membre de la Société royale de Londres. — Nombreuses statues.

Travaux sur la vapeur : invention du condenseur isolé, de la machine à vapeur à double effet[1], de la détente de la vapeur, du parallélogramme articulé, etc...

Le *condenseur* appelle entièrement à lui la vapeur du cylindre, d'une part, parce qu'il contient de l'eau froide ; de l'autre, parce que le reste de sa capacité ne renferme pas de fluides élastiques ; mais dès qu'une première condensation de vapeur s'y est opérée, ces deux conditions de réussite ont disparu : l'eau condensée s'est échauffée en absorbant le calorique latent de la vapeur ; une quantité notable de vapeur s'est formée au dépens de cette eau chaude ; l'eau froide contenait d'ailleurs de l'air atmosphérique qui a dû se dégager pendant son échauffement. Si après chaque opération on n'enlevait pas cette eau chaude, cette vapeur, cet air que le condenseur renferme, il finirait par ne plus produire d'effet. Watt opère cette triple évacuation à l'aide d'une pompe ordinaire qu'on appelle la pompe à air, et dont le piston porte une tige convenablement attachée au balancier que la machine met en jeu. La force destinée à maintenir la pompe à air en mouvement, diminue d'autant la puissance de la

---

1. Le français Papin a eu, en 1690, la première idée de la machine à vapeur : mouvement alternatif d'un piston dans un corps de pompe par l'action combinée de la vapeur et de l'atmosphère. Newcomen a appliqué le système de Papin à l'épuisement des mines.



JAMES WATT



machine; mais elle n'est qu'une petite partie de la perte qu'occasionnait, dans l'ancienne méthode, la condensation de la vapeur sur les parois refroidies du corps de pompe.

Un mot encore, et les avantages d'une autre invention de Watt deviendront évidents pour tout le monde.

Quand le piston descend dans la machine de Newcomen, c'est que l'atmosphère le pousse. Cette atmosphère est froide ; elle doit donc refroidir les parois du cylindre métallique, ouvert par le haut, qu'elle va successivement recouvrir sur toute leur étendue. Ce refroidissement n'est racheté pendant la course ascensionnelle du piston, qu'au prix d'une certaine quantité de vapeur. Il n'existe aucune perte de ce genre dans les *machines modifiées* de Watt. L'action atmosphérique en est totalement éliminée... Le piston partage le cylindre en deux capacités bien distinctes et fermées. Quand il doit descendre, la vapeur de la chaudière arrive librement à la capacité supérieure par un tube convenablement disposé, et le pousse de haut en bas, comme le faisait l'atmosphère dans la machine de Newcomen.

. . . .

Une candeur enfantine, la plus grande simplicité de manières, l'amour de la justice poussé jusqu'au scrupule, une inépuisable bienveillance, voilà ce qui a laissé en Ecosse, en Angleterre des souvenirs ineffaçables. Watt, d'habitude si modéré, si doux, se crispait quand devant lui une invention n'était pas attribuée à son véritable inventeur; lorsque surtout quelque bas

adulateur voulait l'enrichir au dépens d'autrui. A ses yeux, les découvertes scientifiques étaient le premier des biens...

La mémoire de Watt pouvait être citée comme merveilleuse, même à côté de ce qu'on a raconté de cette faculté de quelques hommes privilégiés. L'étendue était cependant son moindre mérite : elle s'assimilait tout ce qui avait quelque valeur ; elle rejetait sans retour, presque instinctivement, les superfluités qu'il eût été inutile de conserver.

ARAGO.

COULOMB (AUGUSTIN DE)

Angoulême, 1736; Paris, 1806. — Physicien. Entré dans l'arme du Génie, il resta neuf ans à la Martinique où il étudia la mécanique des constructions. Ensuite, intendant des eaux et fontaines de France, conservateur des plans et reliefs, il démissionna à la Révolution et se retira à Blois avec Borda. Fit partie de l'Institut, à sa création.

A fait connaître les lois du frottement. A introduit le calcul et les mesures dans l'étude de l'électrité : sa balance électrique. — On a appelé ***un coulomb*** la quantité d'électricité que débite en une seconde un courant d'un ***ampère*** d'intensité.

Mémoire sur la statique des voûtes. — Théorie des machines simples. — Recherches sur la fabrication des aiguilles aimantées. — Recherches sur les moyens d'exécuter sous l'eau toute espèce de travaux. — *Mémoires sur l'électricité et le magnétisme*, réédités par la Société de physique, 1 vol., 1889.

Une occasion délicate fit éclater la pureté de son caractère et son inaltérable probité. Un projet de canaux de navigation fut présenté aux États de Bretagne; il fallut en discuter la possibilité et les avantages. Le ministre de la marine nomma Coulomb commissaire du roi près des États pour procéder à cette vérification. Coulomb, transporté sur les lieux, ne tarda pas à reconnaître que les avantages présumés du projet seraient bien loin de compenser les frais énormes qu'entraînerait l'exécution. Il le combattit avec force, et, malgré l'influence d'un parti puissant, son opinion prévalut. Ce service important lui valut d'être desservi près du ministre de la guerre, et la récompense fut la détention à l'Abbaye, sous le frivole prétexte qu'en acceptant cette commission honorable, il n'avait pas demandé l'agrément de son supérieur immédiat, le ministre

de la guerre. Coulomb, blessé de cette injustice, donna sa démission qu'on ne voulut pas accepter. Il eut ordre de retourner en Bretagne pour le même objet ; il y porta la même fermeté, la même intégrité ; enfin, les États, éclairés sur leurs véritables intérêts, reconnurent leur erreur, firent à Coulomb des offres brillantes qu'il refusa, et obtinrent seulement de lui qu'il acceptât un bijou aux armes de la province. C'était une excellente montre à secondes dont il se servit dans la suite, pour toutes ses expériences. Jamais présent ne fut mieux choisi, ni plus employé.

Biot. (*Mélanges scientifiques et littéraires.*)

Les expériences de Coulomb sur le frottement sont importantes.

« On le voit d'abord attentif à interroger la nature, à saisir et bien constater quelque fait important, chercher ensuite dans la mécanique rationnelle les formules les plus propres à lier les faits isolés; consulter de nouveau l'expérience et la varier de toutes les manières propres à faire ressortir et à déterminer les constantes et les quantités qui peuvent varier suivant la nature des substances qu'il soumettait à l'expérience. »

Coulomb a découvert les lois de l'attraction électrique.

« Dès les premiers pas, Coulomb sentit le besoin d'un instrument nouveau. Les attractions, soit électriques, soit magnétiques, si vives près du contact, languissent ou cessent entièrement à des distances médiocres. Pour en avoir la mesure exacte, il fallait leur opposer une force connue dont elles pussent aisément triompher, un corps léger auquel le moindre effort fût

capable de communiquer un mouvement assez grand, mais dont on pût cependant évaluer jusqu'aux portions les plus insensibles. M. Coulomb imagina de chercher cette force dans la résistance presque imperceptible que le fil le plus flexible oppose à la main qui veut le tordre. Il s'assura que cette résistance croît uniformément avec le nombre des tours donnés au fil, ou, pour parler le langage de la science, qu'elle est proportionnelle à l'angle de torsion. Dès lors il fut en possession de l'instrument désiré. C'est par ce moyen si simple qu'il sut mettre en évidence une loi qui avait échappé à toutes les recherches des physiciens. Il démontra par les expériences les plus faciles et les plus convaincantes que les attractions et les répulsions suivent la raison inverse du carré des distances. »

. . . .

« C'est à ceux qui ont pu le voir dans sa vie privée à rendre témoignage de ce qu'il y apportait de charme et d'abandon. Bon époux, bon frère, bon père, bon ami; homme intègre et citoyen dévoué, il pratiquait toutes les vertus sans jactance comme sans effort. Délicat, sévère pour lui-même, indulgent pour les autres, ses manières réunissaient l'aisance que donne l'usage à la gravité qui formait son caractère, mais qui n'excluait pas une gaieté douce et calme, celle d'une âme qui est bien avec elle-même. Noble et généreux dans toutes les affaires, son intérêt était celui dont il s'occupait le moins. Modeste et bien éloigné de toute prétention, il savait aussi repousser une agression injuste avec autant de force que de dignité. »

DELAMBRE.

LAVOISIER (ANTOINE-LAURENT)

Paris, 1743-1794. — Le père de la Chimie. Fermier général et directeur des poudres. Mort sur l'échafaud révolutionnaire. — École Lavoisier. On va ériger au grand chimiste une statue derrière la Madeleine.

Théorie de la combustion et de la respiration. Composition de l'air, de l'eau et des matières organiques. Composés binaires distingués en acides et bases. Nomenclature chimique. Calorimètre. Applications à l'agriculture et à l'industrie, etc., etc.

Opuscules physiques et chimiques — *Traité de chimie*. — Nomenclature chimique. — Mémoires de chimie. — Etat des finances de la France. — Richesse territoriale. — Œuvres complètes, publiées par le Ministère de l'Instruction publique, 1864, 6 vol. in-4°.

La pensée première de Lavoisier reparaît donc toujours dominante et agissante : rien ne se perd, rien ne se crée ; la matière reste toujours la même ; il peut y avoir des transformations dans sa forme, mais il n'y a jamais d'altération dans son poids.

. . . .

On voit paraître enfin le Mémoire qui couronne l'édifice, celui où il établit la composition de l'eau... il met sur le mercure dans une cloche, de l'eau et de la limaille de fer, qui au bout d'un certain temps s'est convertie en oxyde noir de fer. L'eau s'est décomposée, et son hydrogène s'est dégagé...

Dès lors, Lavoisier put se rendre compte de ce qui se passe dans la respiration, dans la combustion, partout enfin où il y a formation d'eau.

. . . .

Mais si les monuments se taisent, l'univers nous redit sans cesse son nom. L'air, l'eau, la terre, les métaux,. c'est lui qui nous en a fait connaître la





LAVOISIER



nature. La combustion des corps, la respiration des animaux, la fermentation des matières organiques, c'est lui qui nous en a révélé les lois et dévoilé les mystères.

Les hommes ne lui ont élevé aucun monument de bronze ou de marbre, mais il s'en est érigé lui-même un moins périssable : c'est la Chimie tout entière. Comme il domine, comme il maîtrise encore cette science ! Ne voyez-vous pas son ombre planer sur elle ? Ne la voyez-vous pas grandir, s'élever sans cesse, comme si chacun de nos efforts, chacune de nos découvertes continuant son œuvre, devait tourner au profit de sa gloire ?

J.-B. Dumas. (*Philosophie chimique.*)

« Si le progrès insensible du temps finit par tout éclaircir, il n'en est pas moins certain qu'un homme, tel que Newton ou Lavoisier, peut le devancer et épargner à l'humanité le travail indécis et sans guide de plusieurs générations : les conceptions qui ont fondé la chimie moderne sont dues à un seul homme, Lavoisier.

Lavoisier a formé dans les méditations solitaires de son laboratoire le projet d'une entreprise, dont il apercevait dès l'origine le caractère et l'étendue, — nous pouvons citer à cet égard des pages datées et écrites de sa main en 1772, dans ses registres d'expérience, — et il a réalisé son entreprise avec une persévérance, un enchaînement, une méthode, une logique invincibles, en utilisant à mesure dans la poursuite de son plan général les faits déjà connus et les découvertes particulières, qui faisaient chaque

jour un ensemble d'hommes de génie, ses contemporains, aussi habiles expérimentateurs que lui et plus originaux peut-être dans le détail, mais dont l'esprit était moins puissant. Aucun, en effet, n'avait osé se soustraire aux préjugés des doctrines régnantes alors et que Lavoisier a renversées ; aucun ne s'était élevé aux vues d'ensemble, qui ont fait la grandeur de son œuvre et amené dans la philosophie naturelle un progrès aussi capital. Le caractère de l'œuvre de Lavoisier, à cet égard, rappelle celle de Newton, qui, sans être lui-même un grand observateur en astronomie, a su tirer un parti admirable des mesures accumulées par ses prédécesseurs et ses contemporains, pour en conclure les lois générales du système du monde. »

. . . .

La décomposition de l'air et de l'eau sont les découvertes capitales de Lavoisier.

« A la Saint-Martin, le 11 novembre 1774, il expose ses nouvelles recherches et ses conclusions dans un Mémoire lu à l'Académie.

Reprenant les mêmes faits, avec plus de détail et de précision, il en tire cette conclusion nette, hardie, et que personne n'avait osé jusque-là mettre en avant : « L'air est un mélange de deux gaz différents : l'air « vital (qu'il nomma plus tard oxygène) et la moffette « ou azote (nom qui semble dû à Guyton de Morveau) : « mais le phlogistique n'a rien à voir dans sa composi- « tion. » Ce sont ces affirmations qui constituent sa découverte.

Loin d'être accueillie avec empressement, elle excita tout d'abord un tolle général. L'indignation fut telle

parmi les partisans du phlogistique que Lavoisier fut, dit-on, brûlé en effigie à Berlin par dérision, comme un hérétique de la science.

Mais les faits étaient patents et la doctrine de la composition de l'air ne tarda pas à être acceptée par tout le monde, sauf à tâcher de la concilier avec la théorie du phlogistique, que ses partisans n'abandonnaient point.

Cependant Lavoisier multipliait les preuves.

Non seulement il fait la synthèse de l'air ordinaire en mélangeant à la moffette l'air vital absorbé dans la calcination du mercure, puis régénéré ; mais il montre que le gaz produit par l'oxyde du mercure et le charbon est de l'air fixé, qui prend dès lors le nom d'acide carbonique, air identique au gaz des autres réductions métalliques, et il établit par là un autre fait fondamental, à savoir la composition même de cet air fixé. Enfin il assigne les rapports de poids suivant lesquels l'oxygène et le charbon s'unissent ; rapports presque identiques à ceux que nous admettons aujourd'hui.

Ces expériences étaient décisives par le jour qu'elles jetaient sur la combustion, ainsi que sur la constitution des combustibles et des matières végétales.

. . . .

Le 24 juin 1783, il répéta la combustion de l'hydrogène par l'oxygène pur : il obtint à son tour une notable quantité d'eau pure, sans aucun autre produit, et il conclut des conditions où il avait opéré que le poids de l'eau formée ne pouvait pas ne pas être égal à celui des deux gaz qui l'avaient formée. L'expérience fut faite devant plusieurs savants, parmi lesquels Blagden, membre de la Société royale de Londres, qui rappela,

à cette occasion, les observations de Cavendish. Le 25 juin, Lavoisier publia ces résultats, qui sont consignés à cette date dans les registres des séances de l'Académie des Sciences...

C'est, je crois, la première date certaine de publication, c'est-à-dire constatée par des documents authentiques, dans l'histoire de la découverte de l'eau : découverte qui a suscité en raison de son importance les discussions les plus vives.

En même temps qu'il répétait ces expériences, Lavoisier en conclut, ce que personne n'osait dire officiellement, que l'eau n'est pas un élément ; mais qu'elle est composée d'air vital et d'air inflammable, c'est-à-dire d'oxygène et d'hydrogène. Il ne donna pas dès le début la démonstration expérimentale complète, celle de la permanence du poids des deux composants dans le composé.

C'est à Monge qu'est due cette démonstration, communiquée en son nom quelques jours après par Vandermonde à l'Académie...

Cependant, suivant son usage, Lavoisier accumule les preuves de la vérité nouvelle et il en tire en même temps des conséquences qui donnent à sa doctrine une extension plus grande. Les ordres de phénomènes qu'il aborda aussitôt pour les expliquer sont la formation de l'eau dans la réduction des oxydes métalliques par l'hydrogène, ainsi que dans la combustion des matières organiques. Si l'on ajoute que dans cette combustion, il se forme de l'acide carbonique, on comprendra comment l'analyse élémentaire des matières organiques fut ainsi démontrée pour la première fois et la nature de la fermentation alcoolique éclaircie. Lavoisier d'au-

tre part, complétant la synthèse par l'analyse, démontra la décomposition de l'eau par les métaux, soit seuls, soit avec le concours des acides. »

BERTHELOT.

En plaçant un moineau vivant dans une quantité limitée d'air dont il connaissait exactement la composition et en analysant ensuite ce fluide, Lavoisier constata que, par les effets de la respiration, l'oxygène y diminue peu à peu, que l'animal tombe asphyxié lorsque la proportion de cet élément descend au-dessous d'une limite constante et qu'en rendant alors à cet air, devenu incapable d'entretenir la vie, une certaine quantité d'oxygène provenant d'une source quelconque, on peut y faire revivre l'animal mort en apparence.

C'est donc, disait Lavoisier, l'oxygène qui, dans l'acte de la respiration, entretient la vie des animaux... La respiration était donc une sorte de combustion lente et obscure, analogue à la combustion brillante du charbon qui brûle rapidement dans un foyer ou à celle de la cire qui alimente la flamme d'une bougie. Le combustible employé dans le travail respiratoire devait être fourni par l'organisme et c'était de l'oxydation de cette matière que provenait l'acide crayeux[1] expiré.

Toute combustion vive, comme chacun le sait, donne lieu à un dégagement considérable de chaleur. Or les animaux sur lesquels Lavoisier avait expérimenté ont une température très élevée... en hiver aussi bien qu'en été. Ces êtres sont donc des producteurs de cha-

1. Acide carbonique.

leur et Lavoisier trouva dans la combustion respiratoire une explication facile de leur faculté calorifique.

. . . .

Lavoisier était contemporain de deux autres grands chimistes, de Priestley et de Scheele. Ce dernier s'occupa presque exclusivement du règne minéral, mais Priestley embrassa aussi dans ses recherches variées les êtres vivants... Lavoisier avait l'esprit plus ouvert (que Priestley), plus méthodique, plus ferme et plus indépendant. Il posait parfaitement les questions dont il s'occupait; il ne se contentait jamais d'un à peu près ou de la parole du maître et il apercevait de loin les conséquences des faits nouveaux constatés par ses expériences; hardi dans ses vues, mais prudent dans sa marche et dans ses conclusions, il procéda toujours avec poids et mesure; il aimait au plus haut degré la clarté et il fut un des génies les plus complets que les Sciences aient possédés.

H. MILNE-EDWARDS.
(*Notice sur les travaux physiologiques de Lavoisier.*)

Pour satisfaire à toutes les exigences de ses fonctions diverses, et pouvoir se consacrer aux recherches de laboratoire, Lavoisier avait apporté dans l'emploi de son temps, sa méthode habituelle. Il avait décidé de donner six heures par jour aux sciences, le matin de 6 heures à 9 heures, et le soir, après le dîner, de 7 heures à 10 heures. Le reste de la journée était employé aux affaires de la ferme générale, de la régie des poudres, aux séances de l'Académie, aux commissions dont il faisait partie ; un jour de la semaine était entièrement consacré aux expériences...

Le laboratoire de l'Arsenal était toujours un objet d'intérêt pour les savants qui le fréquentaient et y assistaient à des expériences inédites. Ils pouvaient y voir des appareils nouveaux, construits à grands frais par les ouvriers les plus habiles de Paris...

Il était animé d'un profond amour de l'humanité, d'un généreux élan de pitié pour les faibles : nous le verrons, dans toutes les circonstances, agiter les questions économiques dont la solution tend à assurer le bien-être du peuple...

Sa bonté était grande, bonté intelligente et non bienveillance banale. Il était toujours prêt à servir de sa bourse et de son influence ceux qui lui paraissaient dignes d'intérêt...

E. Grimault. (*Lavoisier*.)

Lavoisier fut trésorier de l'Académie, après Buffon, et il fut utile non seulement à l'Académie, mais aux académiciens par son activité et par son crédit. Il mit un nouvel ordre dans les comptes, dans l'inventaire des cabinets. Il fit tourner au profit des sciences, des fonds morts que l'Académie avait, sans le savoir.

Enfin, l'on trouvait Lavoisier partout, et partout il était celui que l'on croyait le plus nécessaire, et qui agissait le plus ; il suffisait à tout par sa facilité et par son zèle, qui étaient également admirables.

Un homme aussi rare, aussi extraordinaire, devait être respecté, ce semble, par les hommes les moins instruits et les plus méchants. Il fallait que le pouvoir fût tombé entre les mains d'une bête féroce qui ne respectait rien, et dont l'ambition aveugle et cruelle sacrifiait tout à l'espoir de plaire au peuple...

Lavoisier me disait peu de jours auparavant, qu'il prévoyait qu'on les dépouillerait de tous leurs biens, mais qu'il travaillerait pour vivre ; et il me semblait que l'état de pharmacien était celui qu'il eût préféré, comme plus analogue à ses connaissances et à la réputation dont il jouissait.

Il avait fait, pour sa justification et celle de ses collègues, des mémoires si concluants qu'il était impossible de prévoir que le crime pût aller au delà de l'envahissement des fortunes...

Lavoisier était grand, d'une physionomie gracieuse et spirituelle, d'un caractère doux, sociable, obligeant, d'une activité qui s'étendait à tout. Son crédit, sa réputation, sa fortune et sa place à la trésorerie, lui donnèrent une prépondérance dont il ne se servait que pour faire le bien, mais qui n'a pas laissé que de lui faire des jaloux.

J'aime à croire qu'ils n'ont pas contribué à sa perte.

Il suffit bien, pour expliquer leur inaction, de considérer la terreur universelle qui paralysait toute la France, et qui étouffait le génie, comme elle émoussait le sentiment.

J. Lalande. (*Notice sur la vie et les ouvrages de Lavoisier.*)

... Une vie si belle et si utile fut terminée par un des crimes qui ont déshonoré cette époque. Au fond de sa prison, lorsqu'il n'ignorait pas que l'on préméditait son assassinat, Lavoisier s'occupait avec calme et sérénité de suivre l'impression d'un livre qui devait avoir huit volumes. On a retrouvé presque tout le premier, le second en entier et quelques feuilles du troi-

sième. Madame Lavoisier a fait répartir ces fragments précieux en deux tomes, sous le titre de *Mémoires de physique et de chimie* (sans date ni lieu d'impression), et en a gratifié quelques amis des sciences. Les bibliothèques ne possèdent pas de monument plus touchant : ces dernières lignes d'un homme de génie, écrivant encore à la vue de l'échafaud ; ces volumes mutilés, ces discours interrompus au milieu d'une phrase, et dont la suite est perdue pour toujours, rappellent tout ce que les temps affreux dont nous parlons produisirent d'horreur et d'effroi. La catastrophe qui a mis fin aux jours de Lavoisier fut une suite de sa carrière administrative qu'il avait cependant parcourue avec non moins d'honneur que sa carrière scientifique. Nous avons vû qu'il avait été reçu fermier-général en 1769...

On espéra encore un moment que sa renommée dans les sciences inspirerait de l'intérêt. On se reposait sur les instances que quelques-uns de ses anciens confrères paraissaient à portée de faire en sa faveur ; mais la Terreur glaça tous les cœurs : personne n'osa en parler aux décemvirs ; et peut-être qu'en effet toute sollicitation auprès d'eux aurait été vaine. Un citoyen courageux, M. Hallé, osa seul tenter un effort public. Il se hâta de faire au Lycée des arts, un rapport sur ce que les découvertes de ce grand homme avaient d'utile, et ce rapport fut produit au tribunal [1]... Tout fut inutile. Le chef de cette horrible troupe répondit d'une voix féroce que l'on n'avait plus besoin de savants [2], et le coup fatal fut porté le 8 mai 1794. Lavoisier n'avait

1. Borda et Haüy agirent aussi au nom de la Commission des poids et mesures, mais Monge, Guyton de Morveau, Fourcroy gardèrent le silence.
2. Coffinhal présidait la séance du Tribunal révolutionnaire.

pas 51 ans ; il était dans toute la force de la santé et du talent : ce qu'il avait découvert ne semblait que le prélude de découvertes plus brillantes encore, qui ont péri en quelque sorte dans leur germe... L'horreur redouble quand on songe que l'esprit de parti ne le poursuivait point, qu'il n'existait point de dénonciation spéciale contre lui, et que l'indifférence stupide des hommes en pouvoir n'eut en cette occasion aucune des excuses ignominieuses qu'elle mettait quelquefois en avant. A tous les avantages de la fortune dont il jouissait, de la gloire qui l'environnait, Lavoisier joignait les agréments extérieurs et un commerce aimable et doux. Il avait épousé, en 1771, Mademoiselle Paulze, fille de l'un de ses collègues dans la ferme générale, femme digne de l'entendre et de le seconder dans ses travaux, et dont les qualités précieuses firent le charme de sa vie. Elle ne lui donna point d'enfants.

CUVIER. (*Biographie Michaud.*)

BERTHOLLET (CLAUDE-LOUIS)

Talloire (Savoie), 1748 ; Arcueil (près Paris), 1822.— Chimiste. Suivit Bonaparte en Égypte. Professeur aux Ecoles polytechnique et normale. Directeur des Gobelins. Membre de la Commission des monnaies. Sénateur, puis pair de France. — Lycée et statue à Annecy.

Travaux importants sur le chlore, la poudre, le charbon, l'acide prussique, l'acide sulfhydrique, l'extraction de la soude, etc.

Nature de l'acier. — *Art de la teinture.* — *Blanchiment des toiles.* — Loi de l'affinité. — Statique chimique.

M. Berthollet fut porté à l'Académie parce qu'il enrichissait la Science par des recherches profondes, et Fourcroy fut nommé professeur parce que le charme inexprimable attaché à son élocution le rendait plus capable qu'aucun autre d'en inspirer le goût et d'en propager l'étude... M. Berthollet, peu méthodique dans ses mémoires, peu disposé à se mettre à la portée des commençants, et qui n'avait aucune facilité à parler, la servait dans son laboratoire mais ne l'aurait jamais répandue. On en eut la preuve, en 1795, lorsqu'il fut chargé de l'enseigner à l'École normale. Le respect que cette grande assemblée portait à la profondeur de son génie, ne put faire illusion sur l'obscurité et le peu d'ordre de ses expositions. On aurait dit que, toujours maître de sa matière, pouvant la prendre à volonté par tous ses points, il supposait dans ses auditeurs la même capacité, et c'est toujours de la supposition contraire qu'un professeur doit partir.

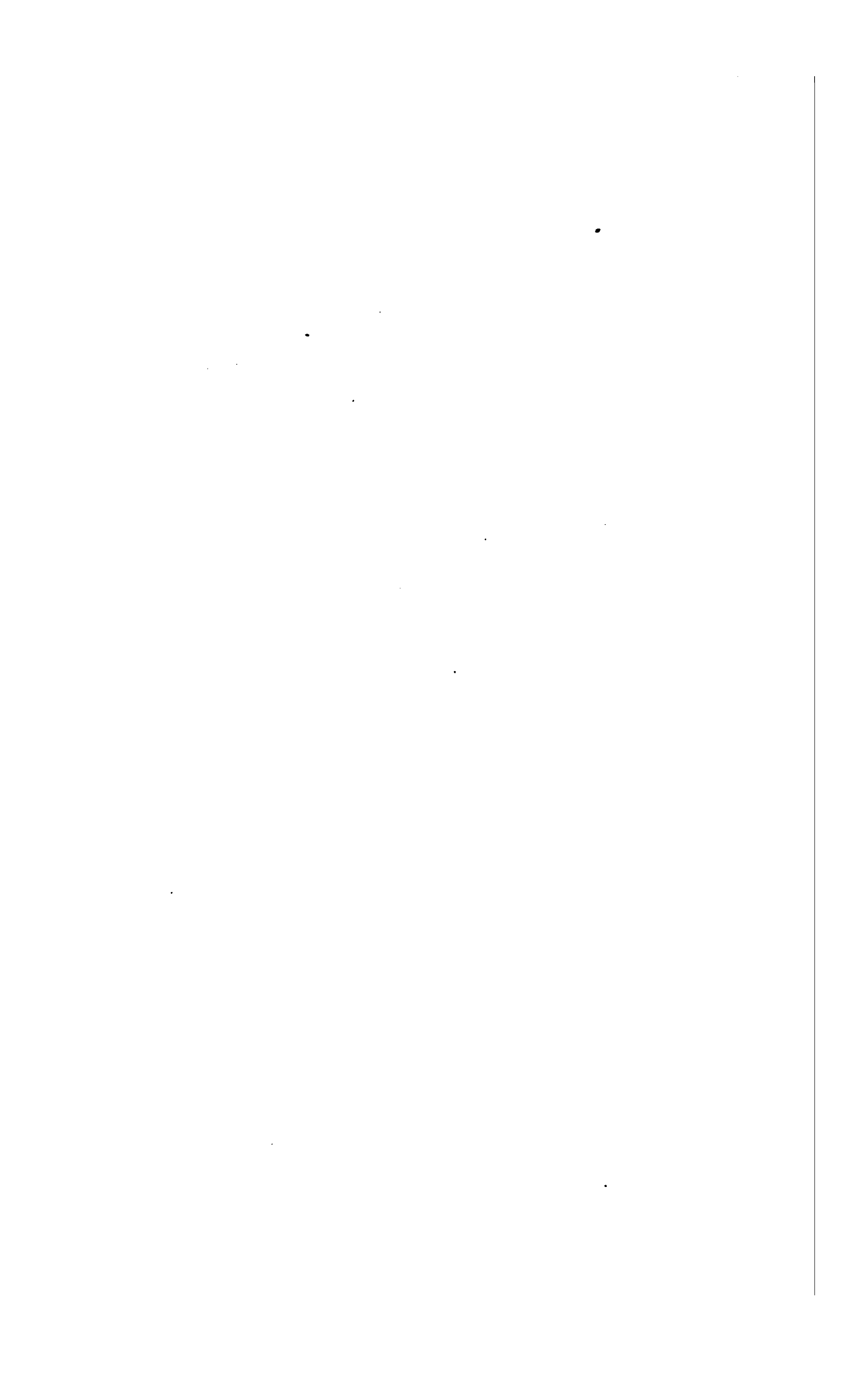
Cependant M. Berthollet obtint une des places qu'occupait Macquer, celle de commissaire du gouvernement pour les teintures, et en cela encore justice entière fut faite, et un grand service fut rendu au public. Il s'oc-

cupa aussitôt d'appliquer au perfectionnement de l'art les progrès récents de la chimie, et dès son début il l'enrichit d'un procédé dont les avantages ont été incalculables. Scheele avait observé que l'acide muriatique déphlogistiqué, comme on le nommait alors, ou le chlore des chimistes d'aujourd'hui, jouit de la propriété de détruire les couleurs végétales. M. Berthollet pensa à tirer parti de cette expérience pour le blanchiment des toiles, en y appliquant simplement cet acide. La toile blanchissait à la vérité, mais sa blancheur ne se conservait point. Il dut donc se livrer à des études et à des expériences plus approfondies. Réfléchissant que les procédés ordinaires du blanchiment, ces alternatives de lessives et d'exposition à l'air et à la lumière, ne pouvaient avoir pour but que de rendre solubles et d'enlever les substances qui brunissent les fils, il conçut l'idée que l'acide muriatique déphlogistiqué, qui agit à la fois comme l'air et comme la lumière, pourrait faire en peu de temps ce que ces agents naturels ne font qu'en plusieurs mois, mais que, pour compléter son effet, il était nécessaire de combiner ses actions avec celles des lessives, et c'est alors que naquit un art tout nouveau et d'un produit immense. Le chlore ne blanchit pas seulement avec plus de rapidité; il donne un plus beau blanc, exigeant moins de lessives, il ne fatigue pas tant les étoffes; il rend à l'agriculture les grandes prairies sur lesquelles on étendait les toiles; il s'applique à des toiles déjà peintes et qui ont mal réussi, ou qui ont passé de mode, aussi bien qu'à des toiles écrues, et comme tous les agents énergiques, ce n'est pas aux toiles seules que son pouvoir s'étend.

. . . .



CLAUDE-LOUIS BERTHOLLET



Peu de temps avant le 9 thermidor, lorsque des hommes de sang en étaient venus à supposer à chaque instant des conspirations même sans intérêt, et comme pour s'entretenir dans l'habitude du crime, un dépôt sableux, trouvé dans des barriques d'eau-de-vie, fit avancer qu'on avait voulu faire périr les soldats, et déjà nombre d'individus étaient dans les fers et attendaient leur sentence. M. Berthollet, chargé d'analyser cette eau-de-vie, prouva, dans un rapport raisonné, qu'elle ne contenait rien de nuisible. Le comité de salut public, dont le rapport dérangeait les plans, fait venir l'auteur. Comment oses-tu soutenir, lui dit Robespierre, que cette eau-de-vie que tu vois si trouble, ne contient pas de poison? « Pour toute réponse il en avala un verre en disant : « Je n'en avais jamais tant bu. » — « Tu as bien du courage! » s'écria le féroce dictateur. — Il répliqua : « J'en ai eu davantage quand j'ai écrit mon rapport » : et la conversation finit là; peut-être ne se serait-elle terminée qu'au tribunal révolutionnaire, si l'on avait eu moins besoin de ses services.

. . . .

Sa dernière maladie a été de celles qui surprennent et désespèrent toujours la médecine. Un ulcère charbonneux venu à la suite d'une fièvre légère, l'a dévoré lentement pendant plusieurs mois, mais sans lui arracher un mouvement d'impatience. Cette mort, qui arrivait à lui par le chemin de la douleur, dont, comme médecin, il pouvait calculer les pas et prévoir le moment, il l'a envisagée avec autant de constance que les souffrances du désert ou les menaces des barbares.

G. Cuvier.

BIOT (JEAN-BAPTISTE)

Paris, 1774-1862. — Astronome, physicien, littérateur et historien. Collaborateur de Gay-Lussac et d'Arago. Professeur au Collège de France et à la Sorbonne. Astronome à l'Observatoire. Membre de trois académies : des sciences, française et des inscriptions.

Prolongement de la méridienne en Espagne avec Arago. Travaux sur la lumière polarisée.

Traité analytique des courbes et des surfaces du second ordre. — Traité élémentaire d'astronomie physique. — Traité de physique expérimentale et mathématique. — Mélanges scientifiques et littéraires; 3 vol.

Cette science (l'Astronomie) si belle exige, pour être cultivée avec fruit, la réunion d'un grand nombre de connaissances ; Biot avait reconnu de bonne heure que l'étude de la physique ne pouvait être détachée de celle de l'astronomie ; et son professorat de la physique mathématique au Collège de France, lui semblait avoir été une préparation très utile aux opérations de la méridienne. En 1811, il avait déjà produit de nombreux mémoires sur la chaleur, l'électricité, le magnétisme, la lumière et l'acoustique, soit seul, soit en collaboration avec Cuvier, Gay-Lussac, Humboldt, Arago. Mais à cette époque, une circonstance qui doit être mentionnée avec quelque détail, lui fit apporter aux observations et aux théories physiques une ardeur toute nouvelle, et il devint physicien éminent sans cesser d'être habile astronome...

La belle découverte de la polarisation de la lumière par réflexion, faite par Malus en 1808, avait offert aux physiciens une carrière nouvelle, carrière si riche, si



JEAN-BAPTISTE BIOT

féconde, que ceux qui, convenablement préparés, y entrèrent à sa suite, en tirèrent eux-mêmes de grandes richesses. Biot et Arago marchèrent dans cette voie, et le premier s'y maintint toute sa vie.

. . . .

Biot pensa qu'il serait opportun et utile de composer un traité de physique, à la fois expérimentale et mathématique, où l'on exposerait l'ensemble actuel de cette science, depuis les éléments les plus simples jusqu'à ses parties les plus élevées ; en établissant ses résultats et ses doctrines, non sur des exemples fictifs, mais sur les expériences mêmes des inventeurs, de manière à faire connaître leurs procédés d'observation et de mesure, leurs méthodes, leur art, s'attachant ainsi à les analyser, à les discuter, à les concentrer en formules mathématiques directement applicables, surtout à montrer les limites de la science et à signaler les vides qui restaient à remplir...

Le *Traité de physique expérimentale et mathématique*, entrepris et terminé dans des temps difficiles, a été publié en 1816, en quatre volumes in-8°. C'est une des œuvres capitales de Biot.

. . . .

Cette indépendance de caractère, avivée d'une certaine dose de malice, s'était déjà manifestée plusieurs années auparavant à l'occasion d'une visite que Rœderer était venu faire au Collège de France. Ce délégué de l'instruction publique, devançant son époque, exposa, aux professeurs réunis autour de lui, que leur enseignement devait être essentiellement pratique, dirigé vers les applications utiles ; et qu'enfin l'algèbre et la

géométrie ne servaient pas à grand chose. « Cependant, fit observer Biot, avec un merveilleux sang-froid, la géométrie a du bon pour l'arpentage. » Rœderer approuva et ne comprit pas. Les circonstances de cette visite ayant été racontées à Laplace, ce grand géomètre n'eut rien de plus pressé que de faire au premier consul les honneurs du mot du jeune professeur. Le vainqueur de l'Egypte et de l'Italie était très fier de son titre de membre de l'Institut ; d'ailleurs il avait un sens assez droit pour comprendre l'importance des théories élevées, lors même qu'elles n'avaient pas fait la matière de ses études. Aussi Rœderer, à sa première visite, eut-il à essuyer une rude bourrasque : « Vous êtes donc bien ignorant pour méconnaître que les mathématiques sont les racines génératrices des connaissances humaines, et bien maladroit pour exposer votre opinion devant une assemblée de professeurs du premier Collège de l'Europe. Vous avez mérité qu'un jeune homme se moquât de vous. Il a bien fait. Vous ne vous en êtes pas seulement aperçu. »

. . . .

Il avait obtenu de Dieu la grâce qu'il lui demandait souvent, *de ne pas s'en aller en détail.* La plénitude de l'intelligence, la faculté du travail et la liberté des membres ne lui firent pas défaut ; et, lorsque la violence d'une affection catarrhale, subitement déclarée, lui fit voir que sa fin était proche, il prépara son départ avec la tranquillité du sage et la foi ferme du chrétien. Il s'éteignit le 3 février 1862, âgé de 87 ans 9 mois et 13 jours.

F. Lefort. *Notice sur la vie et les travaux de J.-B. Biot.*

La découverte des polarisations colorées est due à Arago.

« C'est Biot, son ancien collaborateur, qui en fit l'étude détaillée et résuma les expériences par des formules qui n'ont point été modifiées ; il y dévoua sa vie tout entière, une vie de Bénédictin ; sans qu'un seul jour le désir des honneurs publics vînt éveiller son ambition ; et même, ainsi qu'il l'a écrit : « Dans les « grandes douleurs de l'âme, comme dans les malheurs « publics où l'on n'a d'autre devoir que de les supporter », il poursuivait solitairement, sans jamais se lasser, les travaux qui ont fait son bonheur et sa gloire. Il distingua deux sortes de pouvoirs rotatoires : l un que produit la cristallisation, comme dans le quartz ; l'autre inhérent aux molécules elles-mêmes, comme dans les essences, et qu'elles conservent à tous les états, solide, liquide ou gazeux ; même il mit le feu à l'Orangerie du Luxembourg en voulant le prouver. Il montra que le sucre de cannes possède la rotation à droite, celui du raisin, à gauche, ce qui lui permit de donner à l'industrie le seul intrument capable de faire l'analyse des sirops sucrés.

JAMIN. (*Éloge d'Arago.*)

L'histoire des relations de M. Biot et de M. Arago serait à faire... il y aurait lieu d'y caractériser deux natures d'esprit et de tempérament tout à fait opposé, et qui devaient presque nécessairement en venir à se contredire et à se combattre : — Arago ardent, puissant, robuste, doué de génie et capable d'invention, mais qui fut trop distrait par d'autres qualités qui le tentèrent, par le besoin d'influer, par le talent d'expo-

ser et d'enseigner, par un zèle aussi qu'on peut dire généreux à populariser la science, à en ouvrir à tous les voies et moyens, à en répandre et à en propager les résultats généraux ou les applications utiles. — Biot, esprit étendu, mais nature plus curieuse et plus déliée que riche et féconde, au sourire fin, à la lèvre mince, à la dent aigüe et mordante, dédaigneux du public sur lequel il avait peu de prise, jaloux de garder la science pour les seuls et vrais savants, pour ceux qu'il estimait dignes de ce nom.

SAINTE-BEUVE. (*Nouveaux lundis.*)

AMPÈRE (ANDRÉ-MARIE)

Lyon, 1775; Marseille, 1836. — Physicien, mathématicien et philosophe. D'abord professeur à Bourg et à Lyon. Professeur ensuite à l'École polytechnique et au Collège de France. Inspecteur général de l'Université. — Cet homme de génie cultivait la poésie, la musique, la botanique, la métaphysique ; il était religieux, bon et distrait.

A développé la découverte d'Œrsted [1] sur l'électro-magnétisme et peut être considéré comme l'inventeur du télégraphe électrique. — On a appelé *Ampère* l'unité d'intensité d'un courant.

Considérations sur théorie mathématique du jeu. — Observations électro-dynamiques. — *Théorie mathématique des phénomènes électro-dynamiques*. — *Mémoire sur l'action mutuelle de deux courants électriques*. — Essai sur la philosophie et la classification des sciences (2 vol.) — On a réimprimé ses principaux mémoires.

Jean-Jacques Ampère, fils du précédent, a été littérateur, voyageur, archéologue, membre des Académies française et des inscriptions.

La découverte d'Œrsted arriva à Paris par la Suisse. Dans notre séance hebdomadaire du lundi 11 septembre 1820, un académicien qui venait de Genève, répéta devant vous les expériences du savant danois. Sept jours après, le 18 septembre, Ampère vous apportait déjà un fait beaucoup plus général que celui du physicien de Copenhague. Dans un si court intervalle de temps, il avait deviné que deux fils conjonctifs, que deux fils parcourus par des courants électriques, agiraient l'un sur l'autre ; il avait imaginé des dispositions excessivement ingénieuses pour rendre ces fils mobiles, sans que les extrémités de chacun d'eux eussent à se détacher des pôles

---

1. Le physicien danois Œrsted a découvert l'action d'un courant électrique sur l'aiguille aimantée.

[illegible] il avait réalisé, transformé [illegible] instruments susceptibles de fonc- [illegible] soumis son idée capitale à une [illegible] Je ne sais si le vaste champ de la [illegible] jamais une si belle découverte, conçue, [illegible] tant de rapidité.

[illegible] découverte d'Ampère, en voici l'é- [illegible] parallèles s'attirent quand [illegible] dans le même sens; ils se [illegible] si les courants électriques s'y [illegible].

. . . .

[illegible] avec ardeur une théorie claire, [illegible] mathématique, qui comprit dans un lien [illegible] phénomènes électro-dynamiques déjà à [illegible] nombreux et très variés. La recherche [illegible] difficultés de tout genre. Ampère les [illegible] par des méthodes où brille à chaque pas le [illegible]. Ces méthodes resteront comme un [illegible] dans l'art d'interroger la [illegible] milieu des formes complexes des [illegible] simples dont ils dépendent.

. . . .

[illegible] que les caractères tracés sur le tableau [illegible] peu visibles pour ses auditeurs les plus [illegible]? Il croit devoir les consulter, ce qui semble bien naturel. Eh bien, à la suite du colloque ainsi établi avec des jeunes gens réunis en grand nombre, plusieurs d'eux eurent l'espièglerie, en argumentant de la prétendue faiblesse de leur vue, d'amener par degrés le bienveillant professeur à des caractères d'une telle



ANDRÉ-MARIE AMPÈRE

grosseur, que le plus vaste tableau, loin de suffire à des calculs compliqués, n'aurait pas contenu seulement cinq chiffres.

. . . .

La résignation d'Ampère à ses derniers moments étonna tous ceux qui connaissaient son caractère ardent, sa vive imagination, son cœur chaud. Jamais on ne se fût attendu à trouver en lui le calme de cet ancien philosophe qui, au lit de mort, repoussait toute distraction, afin, disait-il, de mieux observer ce qui se passerait au moment précis où l'âme abandonnerait le corps. Peu d'instants avant que notre confrère perdît entièrement connaissance, M. Deschamps, proviseur du lycée de Marseille, ayant commencé à demi-voix la lecture de quelque passage de l'*Imitation*, Ampère l'avertit qu'il savait le livre par cœur. ARAGO.

L'*électro-magnétisme* est ainsi devenu la gloire commune d'Œrsted et d'Ampère, et la renommée, en réunissant les noms de ces deux savants illustres, appelle naturellement l'attention sur les ressemblances et les contrastes qui ont existé entre eux.

Ils étaient presque exactement contemporains, Ampère étant né le 22 janvier 1775 et Œrsted le 14 août 1777.

Tous deux avaient débuté dans une fort modeste condition de fortune ; tous deux avaient eu de faibles moyens d'instruction et s'étaient d'abord instruits eux-mêmes avec le secours de très peu de maîtres et même d'assez peu de livres.

Œrsted avait composé des poésies qu'on ne trouvait pas sans mérite ; Ampère écrivait dans sa jeunesse des

vers français pleins de délicatesse et de grâce, dont quelques-uns ont paru à M. Arago devoir former l'un des ornements de son éloge : Œrsted vit toujours dans les harmonies de la nature une poésie supérieure à toute autre poésie ; Ampère au déclin de ses jours a encore composé, en vers latins, un tableau général de la classification des sciences, où l'élégance le dispute à la précision.

Œrsted, disciple déclaré de Kant, appliquait ses idées au monde matériel en physicien consommé ; Ampère, partenaire souvent passionné de Maine de Biran, de Royer-Collard, de M. Cousin, se montrait éminemment doué de ces vives et puissantes facultés qui permettent d'approfondir les questions métaphysiques les plus subtiles et d'y prendre un vif intérêt.

Élie de Beaumont. (*Éloge d'Œrsted.*)

Jamais hommes en apparence ne se ressemblèrent moins. M. Dumas [1] nous montre Ampère grand, mélancolique, gauche dans ses mouvements, lent dans ses allures, maladroit de ses mains au point de n'avoir jamais pu tracer correctement un cercle ou un carré, incapable de supporter une occupation régulière et forcée ; Faraday, au contraire, vif, gai, l'œil alerte, le mouvement prompt et sûr, d'une adresse incroyable dans l'art d'expérimenter, exact, précis, tout à ses devoirs, entrant le matin dans son laboratoire pour en sortir le soir toujours aux mêmes heures, comme un négociant, qui passe sa journée dans ses bureaux. Mais les différences ne sont qu'à la surface : par les qualités

1. Eloge de Faraday.

essentielles Faraday et Ampère se ressemblaient. « Ils avaient l'un et l'autre, nous dit M. Dumas, le cœur ouvert et l'âme haute ; ils ignoraient la jalousie ; toute lumière les remplissait de joie, qu'elle jaillît de leur cerveau ou de celui d'un émule ; tout succès les rendait heureux ; ils aimaient l'humanité et sa grandeur ; ils se considéraient comme les instruments d'une volonté suprême à laquelle ils obéissaient avec respect ; et si, pour ceux qui ne connaissent que leurs œuvres, ils comptent parmi les génies qui sont l'orgueil des fils des hommes, pour ceux qui ont connu leur personne, ils se placent parmi les plus humbles et les plus soumises créatures de Dieu. »

MALUS (ÉTIENNE-LOUIS)

Paris, 1775-1812.— Physicien. Élève de l'École polytechnique; capitaine du génie à l'armée de Sambre-et-Meuse, puis en Égypte. Membre de la société d'Arcueil [1]. — Son agenda contient des maximes dignes d'un moraliste.

A découvert la polarisation de la lumière et inventé un goniomètre-répétiteur.

Traité d'optique analytique. — Théorie de la double réfraction de la lumière. — Autres mémoires d'optique.

On sait que lorsqu'un rayon de lumière simple pénètre obliquement un corps transparent quelconque, il ne continue pas sa route en ligne droite, mais il se plie et se brise à son entrée dans le corps. Ce phénomène se désigne par le nom de réfraction. Maintenant, lorsque le passage du rayon se fait ainsi, de l'air ou du vide, dans un corps dont les parties sont disposées indifféremment et sans ordre, comme celle des liquides et des corps fondus, il donne naissance à un faisceau réfracté unique ; et son changement de direction ou sa réfraction, est soumis à une loi très simple qui a été assignée par Descartes, dont elle est une des plus belles découvertes. Mais il n'en est plus ainsi lorsque le corps réfringent est composé de parties toutes d'une même forme, arrangées d'une manière déterminée et régulière dans toute sa masse, comme le sont les minéraux que la nature nous présente cristallisés. Alors si la forme primitive des particules n'est ni un

---

1. Cette société scientifique (qu'il ne faut pas confondre avec la société littéraire d'Auteuil) avait pour principaux membres Laplace, Berthollet, Biot, Gay-Lussac, Humboldt, etc. Elle a publié des Mémoires.

octaèdre régulier ni un cube, chaque rayon lumineux simple qui pénètre le cristal, se divise en deux rayons réfractés, dont l'un suit la loi ordinaire de réfraction assignée par Descartes, et est appelé pour cette raison le *rayon ordinaire*; et l'autre, que l'on nomme *rayon extraordinaire*, suit une loi, beaucoup plus composée, que Huyghens avait déterminée pour la chaux carbonatée rhomboïdale, vulgairement nommée *spath d'Islande* ; et qui l'a été depuis généralement pour tous les autres cristaux. En outre, ces phénomènes offrent cela de très singulier, que le rayon qui a été réfracté ordinairement ou extraordinairement par un cristal, a contracté, dans cet acte même, certaines modifications relatives à ses pans, modifications qu'il emporte avec lui, et qu'il montre lorsqu'on lui fait traverser un second cristal de même ou de différente nature que le premier : car il y subit la réfraction ordinaire seule, ou l'extraordinaire, ou partiellement l'une et l'autre, selon le sens dans lequel on lui présente les faces de ce second cristal. Cette propriété avait été reconnue par Newton, dans les rayons auxquels on fait successivement traverser deux ou plusieurs rhomboïdes de spath d'Islande : mais quelque remarquable qu'elle fût en elle-même, elle était restée jusqu'alors comme un fait isolé, dont l'importance avait été peu sentie.

. . . .

Continuellement occupé de la double réfraction, Malus, alors à Paris, et demeurant dans la rue d'Enfer, regardait un soir, à travers un de ses prismes de cristal, le palais du Luxembourg, sur les fenêtres duquel les rayons du soleil couchant se réfléchissaient avec une grande vivacité. En tournant, sans y penser,

son prisme entre ses doigts, comme il était accoutumé à le faire sans cesse pour ses observations, il s'aperçut que, pendant les diverses phases de ce mouvement, une des deux images transmises éprouvait des variations dans son intensité ; ce qui ne serait certainement point arrivé s'il eût regardé ainsi une lumière directe, celle d'une bougie par exemple... Le lendemain, en voyant de nouveau le même phénomène, il reconnut qu'il n'avait lieu complètement que sous une certaine inclinaison du rayon, par rapport aux surfaces réfléchissantes : c'était donc l'inclinaison du rayon sur la surface qui le produisait. Il calcula cette inclinaison, d'après la position où le soleil avait dû se trouver à l'heure où il avait fait sa découverte ; et il arriva à réaliser le même phénomène avec toute sorte de lumière, et sur des substances diaphanes quelconques. Cette disposition de la lumière à subir une seule réfraction, quand elle traverse dans certains sens les corps qui exercent sur la lumière directe la réfraction double, constitue la propriété que Malus appela depuis « la polarisation de la lumière ».

Biot. (*Mélanges scientifiques et littéraires.*)

M. Lepère, ingénieur des ponts et chaussées, qui dirigeait une partie de ces constructions, ayant remarqué des dispositions particulières et non prévues dans la manière dont les soldats exécutaient les déblais et les remblais, voulut en connaître l'origine. On lui désigna alors celui qui les avait indiquées comme devant conduire au but avec le moins de fatigue possible. Quelques moments de conversation montrèrent à l'ingénieur qu'il venait de découvrir dans l'humble

terrassier du 15[e] bataillon de Paris, un homme supérieur, et il l'envoya à l'Ecole polytechnique qui venait d'être fondée.

Malus fut donc un des premiers élèves de cette institution célèbre. Il y conquit bientôt l'amitié de Monge, qui en était l'âme.

. . . .

Il était aimé, honoré, estimé de tous ceux qui le connaissaient. Il devait jouir d'avance des découvertes brillantes que lui promettait son génie. Il possédait enfin, après les labeurs guerriers de sa première jeunesse, tout ce qui doit attacher à la vie. Et c'est alors que, pour le malheur de ses proches, de ses amis, des sciences, et de la gloire nationale, la vie lui manqua.

Une phtisie, dont il éprouva les premiers symptômes vers le milieu de 1811, fit des progrès rapides et effrayants, peut-être à cause des germes que la peste avait laissés dans son corps débile.

ARAGO.

THÉNARD (JACQUES)

La Louptière (Aube), 1777; Paris, 1857. — Chimiste. Fils de paysans. Disciple de Vauquelin et de Fourcroy. Professeur au Collège de France, à la Sorbonne et à l'École polytechnique. Député, pair de France, chancelier de l'Université. — Riche, il a fondé la Société des Amis des sciences. — Statue à Sens.

Bleu qui porte son nom. Eau oxygénée. Avec Gay-Lussac, bore et préparation en grand du potassium et du sodium. Céruse. Huiles d'éclairage. Applications industrielles de la chimie.

Traité élémentaire de chimie théorique et pratique. — *Recherches physico-chimiques* (avec Gay-Lussac). — Nombreux mémoires dans les recueils scientifiques du temps.

Le baron Paul Thénard, fils du précédent, s'est occupé de chimie agricole et a été membre libre de l'Académie des sciences.

Les découvertes de Thénard qu'on cite le plus souvent sont celles du bleu qui porte son nom et de l'eau oxygénée; la Chimie lui en doit beaucoup d'autres plus importantes, puisqu'elles se rapportent aux principes mêmes de la Science. Elles ont été faites en commun avec Gay-Lussac. Les deux jeunes rivaux s'étaient rencontrés chez Berthollet, à Arcueil, et s'y étaient liés d'une amitié qui ne s'est pas démentie depuis. Ils découvrirent un nouveau corps simple, le bore. Berzélius venait de constater la propriété que possède le courant voltaïque de séparer les éléments des corps composés, et Davy avait obtenu le grand prix de l'Institut pour avoir décomposé la potasse et la soude au moyen de la pile; Gay-Lussac et Thénard donnèrent bientôt après un procédé pour préparer en grand le potassium et le sodium, par des réactions purement



chimiques. Leur travail fut publié en 1811, sous le titre de *Recherches physico-chimiques*.

Thénard s'appliquait particulièrement à multiplier les applications industrielles de la Chimie ; il donna aux peintres une belle couleur bleue minérale à base de cobalt, apprit à épurer les huiles d'éclairage par la méthode que l'on suit encore aujourd'hui, etc.

. . . .

Son *Traité élémentaire de Chimie théorique et pratique*, dont la première édition date de 1813, et la sixième et dernière de 1836, a régné seul dans les écoles pendant plus de vingt-cinq ans. On peut dire, avec Flourens, que « Presque toute l'Europe a appris de « M. Thénard la Chimie et que la plupart des grands « chimistes français ou étrangers s'honorent aujour- « d'hui en lui rendant hommage de leur savoir ».

. . . .

Fils aîné d'un simple cultivateur chargé de famille, il quitta le toit paternel à dix-sept ans, avec deux amis d'enfance pour venir étudier à Paris. Il se proposait d'acquérir le titre de docteur en médecine; ses deux camarades voulaient devenir pharmaciens. Leurs ressources réunies formaient un total de 48 sous par jour ; quant à leur savoir, il se réduisait aux connaissances acquises dans les leçons qu'avait bien voulu leur donner le curé du village. Déjà aussi habile que prévoyant, Thénard après s'être logé avec ses deux amis dans une mansarde du quartier latin, confia les fonds communs à la femme d'un porteur d'eau qui habitait la même maison et assura ainsi l'existence journalière de la petite colonie. La mère Bateau était bonne femme,

mais elle exigeait de ses hôtes une sévère exactitude; quand elle avait desservi, il fallait attendre au lendemain, ou s'adresser ailleurs. « Quelques jours de rude abstinence qu'elle me fit subir, racontait Thénard, me firent contracter une habitude de ponctualité dont je ne me suis jamais départi depuis et qui a ajouté à ma reconnaissance pour cette excellente femme. »

Thénard s'était empressé de se rendre aux cours gratuits de Fourcroy et de Vauquelin, mais il voulait pratiquer lui-même. La difficulté était grande : songer à acheter des appareils et des produits chimiques était impossible ; d'un autre côté, pour entrer comme élève dans un laboratoire, il fallait encore fournir une petite cotisation mensuelle, et les 16 sous quotidiens étaient déjà absorbés par la table et le loyer. Thénard alla bravement trouver Vauquelin et lui proposa ses services comme garçon de laboratoire. Il ne dut le succès qu'à l'intervention d'une des sœurs du célèbre chimiste qui, présente à l'entretien, dit à son frère : « Tu devrais le garder ; il aiderait dans le laboratoire et surveillerait notre pot au feu, que tous tes muscadins laissent trop bouillir ». « Je n'ai jamais été assez ingrat, disait Thénard, pour oublier depuis qu'un pot au feu qui bout ne fait que de mauvaise soupe. »

. . . .

Thénard était toujours resté assez rude de manières. « Ne faisant, dit Flourens, qu'un nombre restreint d'expériences, il les voulait rigoureuses, frappantes, présentées au moment précis. A la plus légère inadvertance, au plus léger mécompte, de rudes bourrasques venaient assaillir les pauvres aides qui eussent eu la vie bien dure sans les prompts retours de

son bon cœur. Un jour, pour consoler un préparateur qu'il venait de malmener rudement, il s'écria devant l'auditoire : « Fourcroy m'en a fait bien d'autres! Cela donne de la promptitude dans l'esprit. »

Berzélius vint exprès de Stockholm pour le voir et après l'avoir entretenu quelques instants, se dirigea vers le Collège de France, où Thénard s'était lui-même rendu pour faire sa leçon. Au bout de quelque temps, Thénard reconnaît dans l'auditoire son visiteur du matin; il se trouble, balbutie, puis s'écrie : « Messieurs, vous allez comprendre mon trouble, M. Berzélius est là. » Les applaudissements éclatèrent, et Berzélius fut obligé de venir siéger près du professeur.

Pendant une de ses leçons à l'École Polytechnique, il but, par mégarde, une gorgée d'une solution de sublimé corrosif. « Messieurs, dit-il, je viens de m'empoisonner, qu'on m'aille chercher des œufs. » Les élèves volèrent de tous côtés pour en rapporter; l'un d'eux, courant jusqu'à la Faculté de Médecine, et pénétrant dans l'amphithéâtre de Dupuytren : « Thénard, dit-il, vient de s'empoisonner à l'École Polytechnique. » Dupuytren dit simplement : « Vous entendez! » et il sauta dans un cabriolet. La rentrée de Thénard fut saluée quelque temps après, par les témoignages du plus vif et du plus cordial enthousiasme.

M. Marie. (*Histoire des sciences mathématiques et physiques.*)

DAVY (HUMPHRY)

Penzance (Cornouailles), 1778; Genève, 1829. — Chimiste anglais. Étudie à Bristol. Professe à Londres, préside la Société royale. A pour disciple Faraday.

Protoxyde d'azote. Acides sans oxygène. Isolement par la pile du potassium et du sodium. Lampe de sûreté des mineurs. Doublage des vaisseaux. Simplicité du chlore et de l'iode.

Philosophie chimique (traduction Van Mons). — Chimie agricole (traduction Bulos, puis Vergnaud). — Lampe de sûreté. — Derniers jours d'un philosophe (traduction Flamarion). — Discours et mémoires. Œuvres complètes (en anglais), 1839-41, 10 vol. in-8°.

C'est dans l'*Institution pneumatique* que M. Davy découvrit, en 1799, les propriétés du gaz oxyde nitreux, ou, comme on l'appelle aujourd'hui, du protoxyde d'azote, et les effets extraordinaires qu'il exerce sur certaines organisations. Bien des personnes, quand elles le respirent, n'en éprouvent que du malaise et un commencement d'asphyxie; d'autres sont même asphyxiées véritablement; mais il en est chez lesquelles il produit une ivresse d'un genre tout particulier, qui leur donne, disent-elles, un bien-être supérieur à tous les plaisirs connus, et tel qu'elles se laisseraient mourir dans cet état, sans faire le moindre effort pour en sortir, s'il ne cessait de lui-même au bout de quelque temps.

... le nom du jeune chimiste de Penzance fut en peu de temps populaire dans les trois royaumes.

Ajoutons cependant, pour être juste, que le courage qu'il avait montré n'avait pas été moins remarqué que la singularité de sa découverte. Il donne lui-même de son état une description effrayante. La perte du mou-



HUMPHRY DAVY

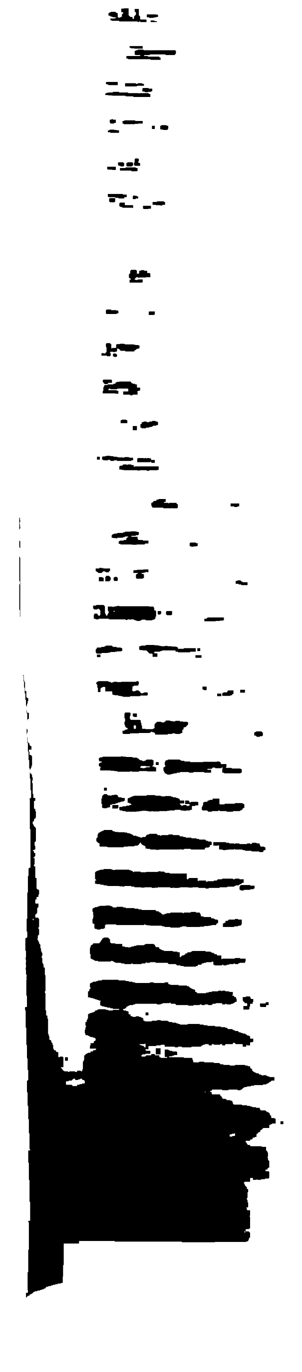


vement volontaire ne diminua d'abord rien de ses sensations; il voyait, il entendait tout autour de lui; mais à mesure que cette espèce d'asphyxie augmentait, le monde extérieur l'abandonnait; une foule d'images nouvelles s'emparaient de lui; il lui semblait qu'il faisait des découvertes, qu'il s'élevait à des théories sublimes.

. . . .

Depuis longtemps on avait été frappé de l'analogie des alcalis fixes avec les terres alcalines, et de ces dernières avec les oxydes métalliques, et Lavoisier avait même, dès 1789, énoncé la propriété que ces terres n'étaient que des oxydes irréductibles par les moyens ordinaires. Quant aux alcalis fixes proprement dits, si l'on faisait quelques conjectures sur leur composition, c'était plutôt par quelques combinaisons de l'Azote, qu'on les supposait formés; et l'analogie avec l'ammoniaque était ce qui avait conduit à cette idée; mais dans les Sciences, les plus heureuses conjectures ne sont rien, si l'expérience ne les confirme.

M. Davy, en possession d'un moyen de décomposition aussi puissant que la pile, ne désespéra pas de résoudre le grand problème. Après l'avoir tenté sans succès sur des solutions aqueuses, il prit de la potasse humectée, seulement assez pour servir de conducteur, et l'ayant placée dans le cercle d'une forte batterie, pendant que du côté positif elle donnait une effervescence, il vit apparaître, du côté négatif, de petits globules semblables au mercure par la couleur et par l'éclat, mais tellement combustibles, qu'ils se couvraient, presque en se formant, d'une croûte blanche qui était de la potasse, et que, jetés dans l'eau, ils surnageaient et y brûlaient



· achetés d'un marchand
·rent ses premiers appa-
·e français, échoué près
ses instruments, il y
gaire chez nous, et d'un
·nment la forme diffère
t aussitôt la possibilité
l'une machine pneuma-
ınce, l'obtint et la con-
.ion bien imprévue sans
si que, pour beaucoup de
été le meilleur maître.

G. Cuvier.

GAY-LUSSAC (JOSEPH-LOUIS)

Saint-Léonard (Haute-Vienne), 1778 ; Paris, 1850. — Chimiste et physicien. Disciple de Berthollet. Fait des observations en ballon. Voyage avec Humboldt. Professe à l'École polytechnique, à la Sorbonne, au Collège de France, au Muséum. Député, pair de France. — Statue à Limoges.

Recherches sur le potassium, l'iode, le sodium, le bore, le chlore; les acides fluorique, chlorique, prussique, chlorhydrique. Cyanogène. Hygrométrie. Capillarité. Baromètre à siphon et alcoomètre. Loi des proportions définies. Recherches sur les dilatations.

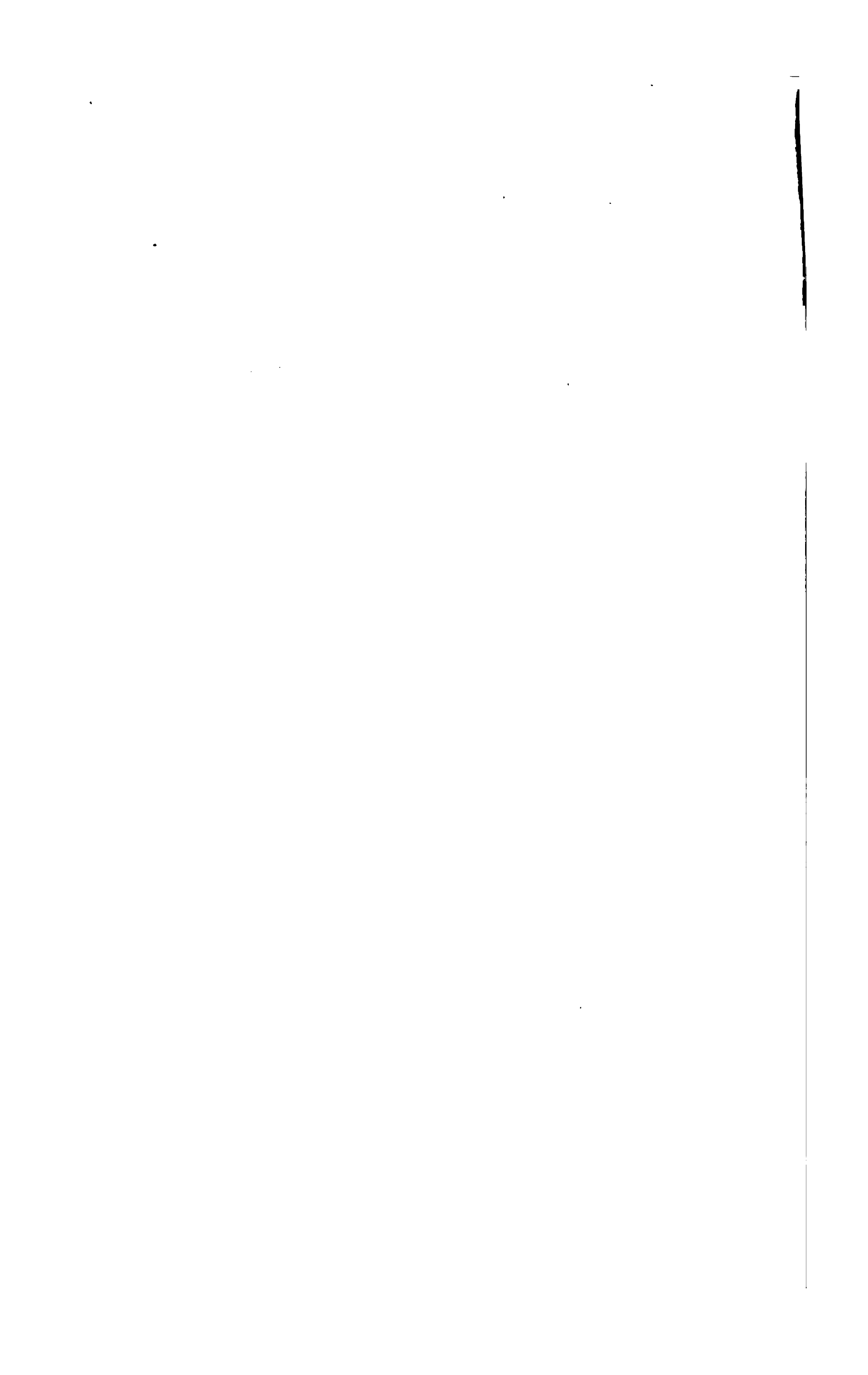
Recherches physico-chimiques (avec Thénard). — Cours de physique. — Cours de chimie. — Essai des matières d'argent par la voie humide. — Nombreux mémoires.

Le bleu de Prusse, matière bien connue des manufacturiers et des peintres, avait été l'objet des recherches d'un grand nombre de savants...

Gay-Lussac entra à son tour dans la lice ; ses résultats sont consignés dans un mémoire qui fut lu devant la première classe de l'Institut, le 18 septembre 1815. A partir de ce moment, tout ce qui était douteux acquit de la certitude; la lumière succéda à l'obscurité. Ce mémoire, un des plus beaux dont la science puisse s'honorer, révéla une multitude de faits nouveaux d'un immense intérêt pour les théories chimiques. Ceux qui le liront avec soin, verront au prix de quelles fatigues, de quelles précautions, de quelle sobriété dans les déductions, de quelle rectitude dans le jugement, un observateur parvient à éviter les faux pas et à léguer à ses successeurs un travail définitif; je veux dire un travail que des recherches ulté-



JOSEPH-LOUIS GAY-LUSSAC



rieures, ce qui est si rare, ne modifieront pas d'une manière essentielle.

Dans cet admirable mémoire, l'auteur donne d'abord une analyse exacte de l'acide qui entre dans la composition du bleu de Prusse et qui fut nommé par Guyton de Morveau de l'acide prussique, mais qu'on n'avait pas obtenu jusqu'au travail de notre ami à l'état de pureté, mais seulement mélangé à de l'eau. Il montre ensuite comment il est parvenu à isoler le radical de l'acide prussique, qui depuis a été nommé cyanogène.

Il établit que le cyanogène est un composé d'azote et de carbone, que l'acide prussique est formé définitivement d'hydrogène et de ce radical, et qu'il doit prendre le nom d'acide hydrocyanique, auquel les chimistes substituent souvent celui d'acide cyanhydrique. Il indique avec le plus grand soin ses réactions sur un grand nombre de substances simples ou composées, solides ou gazeuses. Il fait connaître la combinaison du cyanogène avec le chlore, qui doit porter naturellement le nom d'acide chlorocyanique. En résumé, dans ce travail, Gay-Lussac comblait une lacune de la chimie, en montrant qu'il existe une combinaison d'azote et de carbone; il prouvait que le cyanogène, quoique composé, joue le rôle d'un corps simple dans ses combinaisons avec l'hydrogène et avec les métaux, ce qui, à l'époque où notre confrère écrivait, était dans la science un exemple unique. J'ai dit que pour établir de si magnifiques résultats, Gay-Lussac montra une patience infatigable. Si on en veut la preuve, je rappellerai, par exemple, qu'ayant voulu savoir quelle modification l'électricité pourrait produire dans le

mélange de deux gaz, il y fit passer jusqu'à cinquante-trois mille étincelles.

. . . .

Lorsque le chimiste opère sur des substances ou combinaisons nouvelles à réactions inconnues, il est exposé à des dangers réels et presque inévitables. Gay-Lussac ne l'éprouva que trop. Pendant ses longues et glorieuses campagnes scientifiques, il fut grièvement blessé dans plusieurs circonstances différentes. La première fois, le 3 juin 1808, par le potassium, préparé en grande quantité, suivant une méthode nouvelle. MM. de Humboldt et Thénard conduisirent notre ami, les yeux bandés, du laboratoire de l'Ecole polytechnique, où l'accident était arrivé, à sa demeure de la rue des Poules, que, par parenthèse, on devrait bien appeler rue Gay-Lussac [1]. Malgré les soins les plus empressés de Dupuytren, il perdit les points lacrymaux et se crut complètement aveugle pendant un mois...

La dernière explosion dont Gay-Lussac fut la victime eut lieu à une époque de sa vie où des personnes mal informées le placent dans l'inaction. Notre ami s'occupait de l'étude des hydrogènes carburés provenant de la distillation des huiles. Le ballon en verre renfermant les gaz qui était resté à l'écart pendant plusieurs jours, fut pris par M. Larivière, jeune chimiste, pour être soumis à l'inspection de Gay-Lussac. Pendant que notre confrère se livrait à l'examen minutieux qui devait donner aux expériences projetées toute la précision désirable, il se manifesta une épouvantable

1. Ce vœu a été réalisé depuis.

explosion, dont la cause, même aujourd'hui, n'est pas parfaitement connue, et qui fit voler le ballon en éclats. Telle fut la vitesse de tous les fragments de verre, qu'ils produisirent dans les vitres du laboratoire des ouvertures nettes sans aucune trace de fissures, ainsi que les auraient faites des projectiles lancés par des armes à feu. Les yeux de Gay-Lussac qui n'étaient qu'à quelques centimètres du ballon, ne reçurent cette fois aucune atteinte; mais il fut gravement blessé à la main, ce qui exigea un traitement long et douloureux...

S'il fut souvent blessé, c'est qu'il alla souvent au feu et qu'il n'hésita jamais à examiner les choses de très près, lors même qu'il y avait un grand danger à le faire.

. . . .

Trois jours avant sa mort, touché des soins infinis dont il était l'objet, Gay-Lussac disait à sa compagne : « Aimons-nous jusqu'au dernier moment; la sincérité des attachements est le seul bonheur. »

Ces mots tendres, affectueux, ne dépareront pas le tableau que j'ai voulu tracer de la vie de notre confrère.

Le maintien de Gay-Lussac était toujours très grave; il s'associait franchement aux élans de gaieté qu'une anecdote bien choisie amenait dans les sociétés où il se trouvait; mais il ne les provoquait jamais lui-même.

Gay-Lussac porta l'amour de son pays natal jusqu'au point de n'avoir jamais voulu assister à une représentation de *Pourceaugnac*, que Molière avait fait naître à Limoges ; aussi sa joie ne connut pas de bornes lorsque

parut, sous le nom du *Nouveau Pourceaugnac*, un vaudeville de M. Scribe, dans lequel le personnage principal, M. de Roufignac, également Limousin, au lieu d'être mystifié, rend tous les autres acteurs les jouets de ses spirituelles mystifications.

ARAGO.

C'est en 1809 que Gay-Lussac lut à la Société d'Arcueil son mémoire sur les combinaisons des gaz et montra qu'ils s'unissent toujours suivant des rapports simples en volumes, et que les produits formés, considérés à l'état de gaz, sont encore dans un rapport simple avec les volumes des constituants...

Ces lois occupent une place à part dans l'œuvre immortelle de Gay-Lussac et ne sauraient être mises en parallèle avec son mémorable travail sur l'acide prussique, dans lequel il dévoile la constitution et les propriétés du cyanogène, de cet azoture de carbone qui, se comportant comme un corps simple, a donné le premier exemple de ces radicaux composés dont la chimie organique a fait un si fréquent usage pour représenter la constitution des matières complexes qu'elle étudie.

Les lois sur les combinaisons gazeuses, le cyanogène, fixeront à jamais dans la mémoire des hommes le nom de Gay-Lussac. La valeur d'une découverte se mesure à sa fécondité. Or les lois sur l'union des gaz ont servi de base à la théorie atomique, à celle de l'atomicité des éléments ou des combinaisons qui guident aujourd'hui les chimistes et leur permettent de faire sortir du Laboratoire, ces légions de corps nouveaux, qui justifient chaque jour l'admirable expression de M. Berthelot : « La chimie crée l'objet de ses étu-

des »; et, sans l'hypothèse des radicaux composés dont le premier exemple a été fourni par le cyanogène, la classification de ces combinaisons nouvelles deviendrait impossible, leur étude inextricable ; il faudrait renoncer à pénétrer dans cette forêt prodigieusement luxuriante que présente aujourd'hui la chimie organique ; l'œuvre de Gay-Lussac a non seulement puissamment contribué à sa croissance, elle a permis en outre d'y tracer de grandes voies qui facilitent son accès.

DEHÉRAIN. (*Discours à l'inauguration de la statue de Gay-Lussac à Limoges.*)

DULONG (PIERRE-LOUIS)

Rouen, 1785; Paris, 1838. — Physicien. Préparateur de Berthollet. Médecin. Professeur à l'École normale, à la Sorbonne, à l'École polytechnique; directeur des études à cette dernière école.

Recherches sur la vapeur, sur les dilatations, sur les pouvoirs réfringents. Inventeur du cathétomètre.

Mémoires dans les Annales de physique et de chimie.

Il obtint un corps nouveau, le chlorure d'azote, d'une violence d'explosion sans exemple dans la chimie, supérieure même à celle des fulminates; elle est telle qu'elle brise et la capsule qui le contient et les supports en bois qui soutiennent les capsules, sans qu'il soit possible d'en retrouver des fragments d'un volume appréciable. Blessé grièvement par l'explosion de ce nouveau corps dont le maniement offre le plus grand danger, détourné même de ces recherches dangereuses par les conseils d'un de ses juges, l'honorable M. Thénard, Dulong est à peine guéri de ses blessures qu'il veut éclairer, par une analyse exacte, la composition du nouveau composé ; il est blessé une seconde fois, mais il n'en termine pas moins l'étude commencée, et ne laisse presque rien à trouver à ses successeurs. Le courage intrépide du jeune savant, la sagacité dont il avait fait preuve dans ce premier travail, et aussi l'intérêt qui s'attachait à l'affreux accident qui lui avait fait perdre un œil et mutilé la main, fixèrent dès lors l'attention sur Dulong. La science vit en lui un émule des Gay-Lussac, des Arago, des Biot, des Thénard, un successeur des chimistes et des physiciens qui avaient

rattaché le monde savant aux théories de Lavoisier. »

Il fut surtout physicien.

« On l'a vu ne donnant rien au hasard des expériences, les dominant par une judicieuse prévoyance plutôt qu'il ne se laisse dominer par elles. Il n'a pas, il est vrai, rencontré un de ces phénomènes merveilleux qui ajoutent au mérite du talent inventeur le prestige de la popularité. Ses travaux exigent, pour être appréciés, plus qu'une teinte légère des sciences physiques. Son nom aura donc moins de retentissement dans l'histoire que celui des Newton, des Lavoisier, des Ampère ; mais dans une sphère moins brillante, Dulong marche un des premiers parmi les physiciens du XIXe siècle ; ce rang honorable, il ne le doit qu'à l'importance de ses travaux, car il fut de la famille de ces savants modestes qui demandent tout à la science et rien à une popularité factice, à une camaraderie complaisante.

Nul mieux que lui n'a su analyser avec sagacité toutes les causes d'erreur, en déterminer les limites, en corriger les effets. Son mémoire, couronné en 1818 [1], est un modèle auquel dans le passé on ne trouve rien à comparer. Ce talent, disons mieux, ce génie de l'expérimentation était au service d'une remarquable profondeur de vues et d'une hardiesse de conception qui s'alliaient toujours avec une prudente sévérité. Tous ses mémoires qu'il mûrissait avec lenteur, seront toujours d'un grand intérêt scientifique. A côté de la méthode qui n'a jamais permis à Dulong de produire des résultats d'expérience dont il ne pouvait faire ressortir quel-

1. Recherches sur la mesure des températures et sur les lois de la communication de la chaleur (avec Petit).

ques conséquences précises, quelques lois sévèrement constatées, on y trouve des aperçus lumineux qui ouvrent de nouvelles voies que l'avenir saura féconder. »

CH. LAURENS. (*Essai sur les travaux de Dulong.*)

La mesure de la force de la vapeur d'eau était une entreprise aussi importante que dangereuse. « Il n'y avait que deux hommes pour l'accepter et la mener à bien : Arago, qui ne recula jamais devant un devoir, et Dulong, déjà mutilé par une explosion, et que ses études antérieures avaient admirablement préparé à ce nouveau travail.

Il fallait d'abord régler l'instrument capable de mesurer la force élastique de la vapeur, le manomètre. Pour cela, on établit, dans la vieille tour de Clovis qui se voit enclavée dans les bâtiments du collège Henri IV, une longue colonne composée de tubes de verre réunis entre eux, où l'on faisait monter par une pompe, jusqu'à 25 mètres, une colonne de mercure. Le poids de cette colonne comprimait l'air du manomètre et réduisait son volume. On trouva que la réduction est sensiblement en raison inverse de la pression et par conséquent qu'elle peut servir à la mesurer.

Après quoi il ne restait plus qu'à chercher cette pression à toutes les températures. On fit fabriquer une chaudière épaisse, fermée, avec des tôles de fer boulonnées ; et comme l'art du chaudronnier, à cette époque, était peu avancé, on la fit mal, et l'on n'était pas sans appréhension sur sa résistance. On l'emplit d'eau, on la chauffa progressivement jusqu'à 220 degrés, jusqu'à l'énorme pression de 27 atmosphères. On ne put aller au-delà. A ce terme extrême elle fuyait

par tous les joints et la vapeur s'en échappait à travers les fissures, avec un sifflement de mauvais augure. Cependant les observateurs conscients du danger, silencieux et résignés, terminèrent sans accidents les mesures qu'ils avaient commencées. On sait qu'Arago aimait à mêler des récits plaisants aux circonstances les plus graves. Un jour, pendant une visite, la dernière que je lui fis, car déjà l'on désespérait de sa vie, il me raconta la scène que je viens d'écrire, pour ainsi dire, sous sa dictée. « Un seul être, disait-il, qui nous tenait compagnie, avait conservé sa sécurité et dormait tranquille, c'était le chien de Dulong : on le nommait Omicron. »

JAMIN. (*Éloge d'Arago.*)

Il commença à exercer la médecine dans un des quartiers les plus pauvres du douzième arrondissement. La clientèle s'augmentait à vue d'œil, mais la fortune diminuait avec la même rapidité, car Dulong ne vit jamais un malheureux sans le secourir ; il s'était même cru obligé d'avoir un compte ouvert chez le pharmacien au profit des malades qui, sans cela, n'auraient pas pu faire usage de ses prescriptions. Les sciences parurent une carrière moins ruineuse, et Dulong quitta la médecine pour les cultiver. Il n'avait pas songé que là aussi surgiraient de continuelles occasions de dépense. Nous savions tous combien notre confrère était désintéressé ; combien d'appareils et de machines délicates il faisait construire. Nous n'ignorions pas que dans la recherche d'une vérité utile, il se laissait aussi peu arrêter par les difficultés d'argent, que par les dangers d'explosion, et cela même après qu'il eut perdu un œil

et deux doigts de la main droite au service de la science ; mais nous étions loin de soupçonner *toute* l'étendue du ravage que tant d'admirables expériences avaient fait dans le patrimoine de Dulong.

ARAGO. (*Discours aux obsèques de Dulong.*)

CHEVREUL (EUGÈNE)

Angers, 1786 ; Paris 1889 (103 ans !). — Chimiste, philosophe, historien. Préparateur au Muséum. Professeur à Charlemagne, aux Gobelins, au Muséum. Membre de la Société royale de Londres. — Célébration du centenaire de ce « vieil étudiant ». Statues à Angers et au Muséum.

Corps gras et bougies stéariques. Matières colorantes. Gradation des couleurs.

Recherches chimiques sur les corps gras. — Leçons de chimie appliquée à la teinture. — De la loi du contraste simultané des couleurs. — Lettres sur la méthode. — D'une erreur de raisonnement. — Histoire des connaissances chimiques.

Chaque page du beau *Traité des corps gras* renferme en germe une industrie nouvelle ; il a suffi pour cela de transporter sur des milliers de kilogrammes les opérations exécutées au laboratoire sur quelques grammes de matière. « Monsieur Chevreul », dit Dumas, « nombre d'industries vous doivent la vie ; dans toutes les opérations dont les corps gras sont l'objet, vous avez fait succéder à la routine un raisonnement sûr de sa marche ; aux ténèbres, la clarté ! Vous avez créé l'industrie des bougies stéariques, l'emploi de l'acide oléique dans le travail des draps ; l'intervention des acides gras dans la fabrication des essences artificielles. C'est par centaines de millions qu'il faudrait compter les produits auxquels vos découvertes ont donné naissance. Le monde entier trouve dans leur emploi une source de jouissances, de bien-être et de salubrité. »

. . . .

Ce beau vieillard à tête couronnée de cheveux blancs,

ce patriarche de la science, que nous avons tous connu et respectueusement entouré, fut l'un des fondateurs de la chimie de notre temps, l'un des créateurs de l'industrie moderne, l'un des philosophes les plus précis de notre siècle. Sans doute cette chimie s'est modifiée dans ses conceptions ; elle a créé de nouvelles merveilles et en créera d'autres encore ; cette industrie s'est perfectionnée et a produit d'autres richesses ; mais si la méthode philosophique dont l'illustre savant fut l'apôtre, la méthode expérimentale, peut et doit, dans l'exposition un peu embroussaillée qu'il en a faite, supporter les élagages et des éclaircissements, elle restera immuable dans ses principes et dans son application, car, suivant les règles de la raison pure, elle se borne à déduire des faits précis leurs causes immédiates, et ne s'élève aux généralisations et aux lois qu'appuyée sur le contrôle incessant de l'expérience. Cette raison humaine ne connaît le monde extérieur que par les faits, vérités relatives à ce qui a été, est, ou sera. A chaque fait, le philosophe expérimentateur suppose une cause probable, et institue une vérification de cette première hypothèse ; si elle n'est pas fondée, il en fait une autre qu'il contrôle de même, et ainsi d'hypothèse en hypothèse, jusqu'à ce que la vraie cause soit trouvée. Si elle est l'unique, la vraie cause, la cause immédiate, toutes les conséquences rationnelles ou mathématiques qui relient la cause à l'effet, c'est-à-dire au fait observé, devront être vérifiées par l'expérience. C'est ainsi que le philosophe de l'École expérimentale s'élève de l'observation des choses concrètes à l'analyse des faits ; de ceux-ci à leurs causes immédiates, de ces causes à leurs lois, et que du rapprochement de ces lois, surgis-



EUGÈNE CHEVREUL

sent ces vérités générales, qui sont la conquête, le patrimoine sans cesse grandissant et l'honneur de l'esprit humain.

A. Gautier. (*Discours à l'inauguration de la statue de Chevreul, à Angers*).

C'est en 1814 qu'il commença la publication d'une série de travaux de premier ordre qui suffiraient pour immortaliser un homme ; je veux parler de ses recherches sur les corps gras. Il montra que les graisses et les huiles que l'on avait jusque-là regardées comme étant des principes immédiats purs, sont formées en réalité par le mélange de plusieurs principes particuliers parmi lesquels la margarine, l'oléine, la stéarine. Ces découvertes eurent un côté pratique dont on doit universellement être reconnaissant au grand chimiste.

La stéarine en effet fournit l'acide stéarique qui donna naissance à la fabrication des bougies stéariques. C'est donc Chevreul qui nous a doté de ces moyens d'éclairage qui remplacèrent avec avantage les chandelles.

. . . .

Chevreul a su ranger dans des lois scientifiques rigoureuses, par une analyse sûre et claire, la question si délicate de l'alliance des couleurs... Avec une sûreté magistrale, l'auteur trace les règles de ces effets ondoyants et fugitifs que produiront les couleurs des parois, les ameublements, les bois, les étoffes, les vêtements même, sur l'édifice, ou sur la carnation de l'homme ou de la femme, et jusqu'à la distribution des fleurs ou plantes d'ornement dans les jardins.

. . . .

Sa première jeunesse se passa à Angers au moment de la tourmente révolutionnaire et c'est là qu'il vit la guillotine en permanence. Il m'a raconté qu'un jour, un nommé Moustache, qui portait une sorte de gilet à manche, en toile de Guinée, le saisit par le bras et l'entraîna devant la guillotine en lui disant : « Petit, il faut t'accoutumer à la vue du sang. » C'est là qu'il vit alors guillotiner deux jeunes filles de 16 à 17 ans, qui, disait-on, avaient caché des prêtres réfractaires. Le 8 mai 1794, quand la guillotine mit fin à la carrière scientifique de Lavoisier, Chevreul avait déjà près de huit ans.

. . . .

Si Chevreul était un grand savant, il était aussi un bon patriote. Il ne voulut pas quitter Paris en 1871 et supporta courageusement les privations du siège malgré ses quatre-vingt-six ans. Lorque les Allemands bombardèrent Paris, alors que ces vandales envoyaient leurs obus avec une précision scientifique sur les galeries et dans les serres du Muséum, pour détruire les collections, Chevreul écrivit une déclaration indignée, consignée dans les procès-verbaux de l'Académie des sciences.

CHARLES BRONGNIART. (*Michel-Eugène Chevreul.*)

ARAGO (FRANÇOIS)

Estagel (Pyrénées-Orientales), 1786 ; Paris, 1853. — Astronome, physicien, homme politique. Professeur à l'Ecole polytechnique. Directeur de l'Observatoire. Député. Ministre de la guerre et de la marine en 1848. — Statues à Paris derrière l'Observatoire ; à Perpignan, à Estagel.

Prolongement de la méridienne (avec Biot). Travaux sur l'électro-aimant, la théorie de l'ondulation de la lumière, la scintillation des étoiles, le magnétisme de rotation, la loi de Mariotte, la tension de la vapeur d'eau, la polarisation colorée, etc. — Vulgarisateur et historien des sciences.

Cours d'astronomie populaire. — Notices scientifiques. — Notices biographiques. — Œuvres complètes, publiées par Barral, 17 vol. in-8°.

En 1809, c'est l'optique qui attirait toutes les activités ; Arago s'y jeta avec l'ardeur de sa nature et de son âge. On savait depuis longtemps qu'en traversant un cristal biréfringent, la lumière se partage en deux rayons offrant des propriétés nouvelles que Malus avait résumées en disant qu'elle s'est *polarisée* ; mais c'était un mot qui ne représentait rien ; et ces phénomènes nouveaux, personne n'avait réussi à les expliquer : c'était cependant bien facile ; la nouvelle théorie des ondes en aurait pu prévoir les conditions par des considérations purement mécaniques.

Cette théorie commence par donner d'autorité la solution d'une ancienne dispute philosophique sur la constitution de l'univers. Elle déclare que le vide n'existe pas, que le monde est rempli par un fluide subtil, l'éther, répandu partout, pénétrant tous les pores, et doué des mêmes propriétés mécaniques que les milieux pondérables. Les corps lumineux exécutent

des vibrations très rapides, et l'éther les transmet avec une vitesse immense. On peut avoir l'idée de ces mouvements en observant les vagues de la mer. Elles se composent d'éminences et de vallées sans cesse renouvelées, qui s'avancent et se poursuivent sans jamais s'atteindre, dans la direction de leur *propagation* commune, jusqu'au rivage où elles meurent. Mais si, au lieu de suivre ce mouvement d'ensemble, on étudie en particulier celui d'une bouée placée en un point du parcours, on la voit monter et descendre régulièrement sans avancer ni reculer, décrivant ainsi des vibrations toujours verticales, toujours perpendiculaires à leur propagation, toujours *transversales*. Or ces vibrations et leur propagation sont l'image exacte d'un rayon de lumière polarisé. Loin d'être compliqué, c'est le plus élémentaire des mouvements auxquels nous devons les rayons lumineux; il est simple, tandis que la lumière naturelle est compliquée, étant formée de vibrations dirigées dans des plans perpétuellement variables et sans régularité connue. Tel est l'ensemble des conceptions qui résument la théorie des ondes, et dont nous pouvons déduire, aujourd'hui qu'elles sont connues et admises, tous les phénomènes de l'optique.

Mais quand Arago entra dans la carrière, elles étaient à peine soupçonnées. Si quelques faits étaient connus, le plus grand nombre étaient ignorés; il fallait donc commencer par les découvrir, les classer et peu à peu s'élever jusqu'aux idées primordiales, jusqu'au corps philosophique de la doctrine.

. . . .

Quand le serment fut demandé aux fonctionnaires,



FRANÇOIS ARAGO

serment que les antécédents d'Arago lui interdisaient, il écrivit au ministre de l'instruction publique une lettre digne et fière pour lui demander à quelle époque il devait cesser ses fonctions. Mais le serment ne lui fut point demandé, et l'Observatoire qu'il avait enrichi et illustré resta comme par le passé soumis à sa direction. Ce ne fut pas pour longtemps. Atteint d'une maladie alors peu connue, mais dont les ravages pour être plus cachés n'en sont pas moins fatals, Arago déclina rapidement. Sa vue baissait : un voyage à Vichy, en 1851, n'amena point d'amélioration. La cécité fut complète en 1852 ; mais son esprit se raidissait contre le mal ; il se souvint alors de la science abandonnée (pour la politique), de ses mémoires inachevés, des expériences qu'il avait imaginées sans les faire, des instruments qu'il avait fait construire et qui, dans les salles désertes de l'Observatoire, attendaient la main qui devait les animer. Il sentit amèrement tout ce qu'il avait délaissé ; il voulut tout reprendre et retrouver dans sa vieillesse épuisée la savante ardeur d'autrefois : il était bien tard.

JAMIN.

Nulle place d'ailleurs ne pouvait mieux convenir à l'image de ce grand citoyen, que ce coin de Paris, silencieux et solitaire, au pied de cette terrasse ombragée qui laisse voir à travers le feuillage les lignes sévères du beau monument de Perrault. C'est là en effet, dans cet Observatoire, berceau de l'astronomie française, que durant près d'un demi-siècle, Arago a poursuivi ses méditations, accompli ses plus beaux travaux, vécu de douces années, entouré de l'affection

des siens, du respect et de l'admiration de tous ceux qui avaient, comme lui, le culte de la science, de la patrie et de l'humanité.

Quarante années passées sur sa mémoire n'ont rien effacé des souvenirs qu'il a laissés parmi nous : il est resté avec sa physionomie sévère, sa parole claire et charmante, ses admirables découvertes, comme la personnification de la Science française, à la fois attirante et expansive, ouverte aux idées nouvelles, passionnée pour les entreprises généreuses et hardies.

. . . .

Dans le domaine de la physique expérimentale, ses découvertes figurent au premier rang des conquêtes de notre siècle.

En électricité, c'est lui qui a, le premier, signalé l'action magnétisante du courant voltaïque, généralisant ainsi la belle observation d'Œrstedt : c'est lui qui, en découvrant le magnétisme de rotation, a fait le premier pas vers les phénomènes d'induction qui devaient, dix ans plus tard, immortaliser Faraday : enfin, c'est à lui, c'est à sa collaboration avec Ampère, que l'on doit l'*électro-aimant*, l'âme de toutes ces applications électriques qui ont révolutionné les conditions sociales de la vie des peuples, l'organe docile qui fait mouvoir le télégraphe, parler le téléphone, qui recueille et transmet la force, la transforme en lumière, chaleur ou mouvement et promet encore bien d'autres merveilles.

En optique, les travaux d'Arago, quoique moins accessibles à l'admiration populaire, suffiraient à eux seuls à assurer la gloire du physicien : là encore Arago est un fondateur. Par la découverte de la polarisation

chromatique, la plus brillante sans contredit de l'optique moderne, il a exercé une influence décisive sur les progrès de la philosophie naturelle, en ouvrant une voie où il devait, avec Fresnel, montrer aux physiciens et aux géomètres des horizons inattendus. La découverte des lois de l'interférence des rayons polarisés, l'explication de la scintillation des étoiles, l'invention des méthodes interférentielles et photométriques et tant d'autres questions effleurées d'une manière magistrale témoignent d'une puissance d'esprit et d'une pénétration étonnantes.

CORNU. (*Discours à l'inauguration de la statue d'Arago à Paris.*)

Trois découvertes surtout ont immortalisé son nom. Chose bien rare, elles ont toutes trois conduit à des résultats pratiques considérables.

C'est à Arago qu'appartient la découverte de la polarisation chromatique ou des couleurs que fournit un rayon de lumière déjà polarisé, c'est-à-dire influencé soit par sa réflexion sur les corps miroitants, soit par son passage à travers des corps transparents, lorsqu'il vient à traverser des lames minces. Sur ce fait, Arago a fondé le polariscope, instrument avec lequel il a étudié la constitution de l'atmosphère terrestre, et sondé les mystères qui nous cachaient la constitution du soleil. Dans ce même fait on a trouvé le principe du saccharimètre, à l'aide duquel on étudie la richesse du jus de la betterave et de la canne à sucre.

Arago a trouvé le premier que l'électricité peut aimanter le fer et l'acier ; c'est l'origine de la télégraphie électrique.

Arago a trouvé enfin une branche de physique nouvelle, celle du magnétisme par rotation, en découvrant que le cuivre en mouvement influence l'aiguille aimantée et finit par l'entraîner, et, réciproquement, que l'aiguille aimantée est arrêtée par du cuivre en repos. De là on a tiré les phénomènes d'induction électrique. Plus tard, la même découverte a conduit à construire les machines qui produisent de l'électricité par le simple mouvement, et dont on se sert dans l'art médical.

J. A. BARRAL. (*François Arago.*)

Quand M. Arago monte à l'estrade, la Chambre attentive et curieuse s'accoude et fait silence, les spectateurs des tribunes publiques se penchent pour le voir. Sa stature est haute, sa chevelure est bouclée et flottante ; sa belle tête méridionale domine l'Assemblée. Il y a dans la seule contraction musculeuse de ses tempes une puissance de volonté et de méditation qui révèle un esprit supérieur. A la différence de ces orateurs qui parlent de tout et qui, les trois quarts du temps, ne savent ce qu'ils disent, Arago ne parle que sur des questions préparées à l'avance, qui joignent à l'attrait de la science l'intérêt de l'occasion... A peine est-il entré en matière qu'il attire et concentre sur lui tous les regards. Le voilà qui prend pour ainsi dire la science entre ses mains. Il la dépouille de ses aspérités et de ses formules techniques et il la rend si perceptible que les plus ignorants sont étonnés et charmés de le comprendre. Sa pantomime expressive anime tout l'orateur ; il y a quelque chose de lumineux dans ses émonstrations, et des jets de clarté semblent sortir

de ses yeux, de sa bouche et de ses doigts... Si, face à face avec la science, il la contemple avec profondeur pour en visiter les secrets et en contempler les merveilles, alors son admiration pour elle commence à prendre un magnifique langage, sa voix s'échauffe, sa parole se colore, et son éloquence devient grande comme son sujet.

CORMENIN. (*Le livre des orateurs*.)

FRESNEL (AUGUSTIN)

Broglie (Eure), 1788 ; Ville d'Avray (près Paris), 1827. — Physicien. Elève, puis examinateur à l'École polytechnique. Ingénieur des Ponts. Lauréat puis membre de l'Académie des Sciences. Ami d'Arago.

Travaux d'optique : explication de la diffraction, de la double réfraction et de la polarisation de la lumière, dans la théorie de l'ondulation.

Œuvres complètes publiées par Senarmont et Verdet ; 1866-67, 3 vol. in-4°.

Pendant les longs débats des physiciens sur la loi mathématique d'après laquelle la double réfraction s'opère dans le cristal d'Islande, l'existence du second faisceau étant généralement considérée comme une anomalie qui n'atteignait que la moitié du rayon incident, l'autre moitié au moins, disait-on, obéit à l'ancienne loi de la réfraction donnée par Descartes; le carbonate de chaux, en tant que cristal, jouit ainsi de certaines propriétés particulières, mais sans avoir perdu celles dont tous les corps diaphanes ordinaires sont doués. Tout cela était exact dans le cristal d'Islande: tout cela paraissait sans trop de hardiesse pouvoir être généralisé. Eh bien! on se trompait! Il existe des cristaux où le principe de la réfraction ordinaire ne se vérifie pas, où les deux faisceaux, en lesquels la lumière se partage, éprouvent l'un et l'autre des réfractions anormales, où la loi de Descartes ne ferait connaître la route d'aucun rayon.

Les physiciens, je pourrais citer ici les noms les plus célèbres, qui avaient cherché à renfermer dans une seule règle tous les cas possibles de la double réfrac-

tion, s'étaient donc trompés, car ils admettaient unanimement, et comme un fait dont on ne pouvait douter, que pour la moitié de la lumière, que pour les rayons qu'ils appelaient ordinaires, les déviations devaient être les mêmes à égalité d'incidence, dans quelque sens qu'on eût coupé le cristal. La vraie loi de ces phénomènes compliqués, loi qui renferme comme cas particuliers les lois de Descartes et d'Huyghens, est due à Fresnel. Cette découverte exigeait au plus haut degré la réunion du talent, des expériences et de l'esprit d'invention.

Je viens de l'avouer, les phénomènes de la double réfraction récemment analysés par Fresnel et les lois qui les enchaînent ne sont pas exempts d'une certaine complication. C'est là un sujet de regrets, je dirai presque de lamentations, chez quelques esprits paresseux qui réduiraient volontiers chaque science à ces notions superficielles dont on peut, sans effort, se rendre maître en quelques heures de travail. Mais ne voit-on pas que, avec ces idées, les sciences ne feraient aucun progrès; que négliger tel phénomène, parce que notre faible intelligence trouverait quelque peine à le saisir, ce serait manquer à son mandat, que souvent on passerait ainsi à côté des plus grandes découvertes.

. . . .

En plaçant sur une même ligne, et dans une monture en fer portant de fortes vis ingénieusement disposées, quelques prismes de verre que ces vis soumettaient à de très fortes pressions, Fresnel fit naître une double réfraction manifeste. Sous les rapports optiques, cet assemblage de pièces de verre ordinaire était donc un véritable cristal d'Islande; mais ici la séparation des

images et toutes les autres propriétés qui en découlent résultaient exclusivement de l'action des vis de pression. Or, cette action, analysée avec soin, ne devait produire qu'un seul effet : le rapprochement des molécules du verre dans le sens suivant lequel elle s'exerçait, tandis que dans la direction perpendiculaire ses molécules conservaient leurs distances primitives. Pouvait-on douter, après cette remarquable expérience, qu'une disposition moléculaire analogue, produite dans l'acte de la cristallisation, ne fût aussi en général cause de la double réfraction du carbonate de chaux et du quartz et de tous les minéraux de même espèce? Si l'on considère avec attention les ingénieux appareils à l'aide desquels Fresnel, en donnant ainsi artificiellement la double réfraction au verre ordinaire, a fait faire un si grand pas à la science, on est frappé de tout ce que l'esprit d'invention emprunte de secours soit à la connaissance des arts, soit à cette dextérité manuelle qu'avait si bien caractérisée Franklin, quand il demandait aux physiciens de savoir scier avec une lime et limer avec une scie.

. . . .

Fresnel a donné l'explication des interférences, de la diffraction et des diverses polarisations en rattachant ces divers phénomènes optiques à la théorie de l'ondulation de la lumière. Il nous serait difficile de résumer ici l'exposé d'Arago.

Niveler de petites portions de route ; chercher, dans la contrée placée dans sa circonscription, des bancs de cailloux ; présider à l'extraction de ces matériaux ; veiller à leur placement sur la chaussée ou dans les ornières ; exécuter çà et là un ponceau sur des canaux d'irrigation ; rétablir quelques mètres de digue que le

torrent a emportés dans sa crue, exercer principalement sur les entrepreneurs une surveillance active; vérifier leurs états de comptes, toiser scrupuleusement leurs ouvrages, telles étaient les fonctions, fort utiles, mais très peu relevées, très peu scientifiques, que Fresnel eut à remplir pendant huit à neuf années dans la Vendée, dans la Drôme, et dans l'Ille-et-Vilaine. Combien un esprit de cette portée ne devait-il pas être péniblement affecté, quand il comparait l'usage qu'il aurait pu faire de ces heures qui passent si vite, avec la manière dont il les dépensait.

. . . .

Fresnel habitait déjà la campagne lorsque la Société Royale de Londres me chargea de lui présenter la médaille de Rumfort. Ses forces, alors presqu'épuisées, lui permirent à peine de jeter un coup d'œil sur ce signe, si rarement accordé, de l'estime de l'illustre Société. Toutes ses pensées s'étaient tournées vers sa fin prochaine, tout l'y ramenait : « Je vous remercie, me dit-il d'une voix éteinte, d'avoir accepté cette mission ; je devine combien elle a dû vous coûter, car vous avez ressenti, n'est-ce pas, que la plus belle couronne est peu de chose, quand il faut la déposer sur la tombe d'un ami. »

Hélas ! ces douloureux pressentiments ne tardèrent pas à s'accomplir. Huit jours encore s'étaient à peine écoulés, et la patrie perdait l'un de ses plus vertueux citoyens, l'Académie l'un de ses membres les plus illustres, le monde savant un homme de génie.

ARAGO.

Un jour Fresnel écrivit à Arago, lui demandant des

conseils dont il profita si bien que, peu de temps après, il publia son mémoire sur la diffraction, sur ces déviations singulières qui font pénétrer la lumière dans l'ombre d'un cheveu. Étudiés inutilement par les plus grands esprits, jamais ces phénomènes n'avaient reçu d'explication satisfaisante ; ce fut Fresnel qui les mesura et les rattacha victorieusement à la doctrine des ondes. Devenu collaborateur d'Arago, ils firent en commun l'expérience la plus fertile de l'optique ; car elle expliqua la polarisation. Ils montrèrent que deux rayons n'interfèrent point quand leurs polarisations sont rectangulaires ; cela voulait dire que leurs vibrations ne peuvent se détruire, qu'elles ne sont point longitudinales mais transversales.

JAMIN. (*Éloge d'Arago.*)

Dès le 21 juin 1819, il était adjoint à la Commission des phares. Ce fut là bientôt son occupation principale, et l'on ne saurait estimer trop haut les services que l'inventeur des phares lenticulaires rendit à son pays et, on peut le dire, à tout le monde civilisé. Cependant, à l'occasion de ces services, si grands soient-ils, on ne saurait se défendre d'un regret. D'autres ingénieurs auraient tôt ou tard imaginé les lentilles à échelons, les lampes à mèches concentriques, les phares à éclipses ; mais Fresnel pouvait seul continuer la révolution qu'il avait commencée dans la science. Qui peut dire ce qu'il aurait fait s'il lui avait été permis de poursuivre, sans interruption et libre de tout soin, le développement de ses fécondes pensées ?

. . . .

Il n'eut plus de forces suffisantes pour mener de

front ses recherches scientifiques et ses travaux d'ingénieur. Dominé par le sentiment du devoir, par les habitudes d'abnégation dont il avait trouvé chez ses parents l'enseignement et l'exemple, il sacrifia ce qui pouvait n'intéresser que sa propre gloire, et donna au service des phares tous les moments de repos que lui laissaient les maladies.

E. VERDET. (*Introduction aux œuvres d'Augustin Fresnel.*)

FARADAY (MICHEL)

Newington (près Londres), 1791 ; Hampton (Middlesex), 1867. — Physicien et chimiste anglais. Elève et collaborateur de Dawy, émule d'Ampère, maître de Tyndall. Professeur à l'Institution royale de Londres.

Découverte des courants d'induction. Liquéfaction du chlore et de plusieurs autres gaz[1]. Benzine. Théorie de la gymnote.

Manipulations chimiques (Traduction Baiseau et Bussy). — *Recherches expérimentales sur l'electricité* (Angl. 3 vol.). — Histoire d'une chandelle (Traduction W. Hugues).

Personne n'ignore aujourd'hui que la science et l'industrie utilisent trois sources d'électricité : celle qui se développe dans les anciennes machines à plateaux de verre ; celle qui provient de la pile de Volta ; celle que produisent les machines fondées sur l'induction.

Les anciennes machines électriques fournissent une électricité peu abondante ; mais le ressort en est tellement tendu, qu'au moment où elle abandonne les corps qui la supportent, pour se précipiter dans le sein de la terre, elle brise tout ce qui s'oppose à son passage.

La pile de Volta fournit une électricité abondante, mais le ressort en est si faible qu'elle agit sur les corps, comme en passant d'une molécule à l'autre. Elle franchit difficilement de grandes distances à travers l'air.

L'électricité des machines de verre et celle des nuées agissent par leur tension, celle de la pile par sa quantité.

Il appartenait à Faraday de découvrir la troisième espèce d'électricité, celle dans laquelle les qualités des

1. Depuis, presque tous les gaz, y compris l'air atmosphérique ont été liquéfiés et même solidifiés.



MICHEL FARADAY

deux précédentes se trouvent réunies : car, comme la première, elle lance de longues et foudroyantes étincelles ; comme la seconde, elle pénètre dans l'intérieur des corps pour les échauffer, les fondre, les décomposer.

Sans chercher comment l'électricité naît du frottement d'un plateau de verre ou de la dissolution d'un métal, nous voyons clairement qu'au moment où, dans ces deux cas, les phénomènes électriques apparaissent, ils n'avaient été précédés d'aucune manifestation d'électricité.

Il n'en est pas ainsi de l'électricité induite. Curieux phénomène ! Comme son nom l'indique, elle est suggérée par un autre. Un mouvement électrique apparaît-il dans une matière, on le voit se réfléchir dans la matière voisine. Il s'y réfléchit même, comme dans une glace, ce qui est à droite dans l'original se trouvant porté à gauche dans sa copie ou son image.

Si l'on dirige à travers un fil de cuivre un courant continu d'électricité, et qu'on place un autre fil de cuivre parallèlement au premier, mais sans communication ni avec lui ni avec la source d'électricité, ce dernier n'offrira rien de particulier. Mais qu'on rompe ou qu'on rétablisse la circulation de l'électricité dans le premier fil, à chaque rupture et à chaque restitution du courant direct, le second deviendra capable d'agir lui-même sur l'aiguille aimantée, signe visible de la production d'un courant indirect qui s'y manifeste.

Un courant direct, qui commence, développe dans le fil influencé un courant de sens inverse : un courant direct, qui finit, y développe, au contraire, un courant secondaire du même sens. Quand le premier

avance, le second recule ; quand le premier recule, le second avance.

Qu'on approche ou qu'on éloigne le pôle d'un aimant d'un fil de cuivre, et l'on suscite les mêmes mouvements électriques : c'est ainsi que Faraday, complétant la pensée d'Ampère, nous a appris à transformer le magnétisme en électricité, dans une suite d'expériences qui ont mis plus vivement en lumière l'identité de ces deux forces.

Il a été plus loin, et considérant, avec Ampère encore, la terre comme un grand aimant, il s'en est servi pour exciter des courants électriques d'induction dans des fils de cuivre convenablement disposés pour les mettre en évidence.

Les aimants, le globe terrestre, deviennent donc à volonté des sources d'électricité.

Tous les *Traités de physique* apprennent aux étudiants de nos lycées et de nos collèges comment Faraday a soumis l'électricité d'induction à une analyse expérimentale pleine de bon sens, de simplicité, de sûreté et de profondeur ; comment on est parvenu à rendre excessivement rapides cette rupture et cette restitution du courant, à ramener dans le même sens des actions qui se produisent en sens opposés ; enfin comment le courant secondaire ou induit se trouve renforcé, si l'on contourne les deux fils en spirales qui s'enveloppent et si l'on place un cylindre de fer doux, ou mieux un faisceau de fils de fer, dans la spirale intérieure[1].

---

1. Les machines d'induction sont aussi nombreuses qu'importantes : machine de Ruhmkorff et machines industrielles produisant des courants.

. . . .

Faraday était de taille moyenne, vif, gai, l'œil alerte, le mouvement prompt et sûr, d'une adresse incomparable dans l'art d'expérimenter. Exact, précis, tout à ses devoirs ; lorsqu'il préparait dans sa jeunesse, les leçons de chimie à l'Institution Royale, chaque expérience menée à point répondait si bien à la pensée et à la parole du maître, qu'on avait coutume alors de dire que celui-ci professait *sur le velours*. A la fin de sa vie, lorsqu'il avait quitté la chaire, redevenu auditeur, il suivait de l'œil tous les appareils, surveillant leur marche, prêt à la hâter ou à la ralentir, à réparer le moindre désordre, sans affectation, et comme s'il accomplissait l'office d'un régulateur naturel, identifié avec la pensée du professeur. Il vivait dans son laboratoire au milieu de ses instruments de recherche ; il s'y rendait le matin et en sortait le soir aussi exact qu'un négociant qui passe la journée dans ses bureaux. Toute sa vie fut consacrée à y tenter des expériences nouvelles, trouvant dans la plupart des cas, qu'il était plus court de faire parler la nature que d'essayer de la deviner. Obligé par sa mémoire ingrate et infidèle de noter et de numéroter les faits qu'il découvrait ou les idées qui germaient dans son esprit et d'en tenir registre, il en dressait soigneusement la table, certain que, sans cette précaution, il ne les retrouverait jamais au moment du besoin. Faraday, qui n'était pas mathématicien, a été moins prompt dans ses conceptions qu'Ampère ; son œuvre, fondée sur l'expérience seule, a été plus lente ; mais, comme lui, il s'est élevé à la plus haute contemplation de la nature et, comme lui, il a découvert tout un ensemble de faits certains et de lois

incontestables qui lient à jamais son nom glorieux à l'histoire de l'électromagnétisme.

Entre Ampère et Faraday, l'un tout à la méditation, l'autre tout à l'action, l'un demandant tout à la pensée, l'autre tout aux faits, rien de commun au premier abord. Le premier ressemble au physiologiste qui, partant des lois de la vie, descend à la connaissance des organes et à celle de leur jeu ; le second à l'anatomiste qui, de l'étude matérielle des appareils organiques, s'élève à la conception de leur mécanisme et à l'interprétation de leur rôle dans l'homme vivant. Partis de points opposés, ils arrivent pourtant au même but ; et nul ne saurait dire, alors, si la vérité qu'ils révèlent est le fruit d'une forte conception confirmée par l'expérience ou celui d'une expérience heureuse, interprétée par une intelligence sûre. C'est ainsi qu'un même spectacle s'offre au regard de l'aigle qu'un vol porte au sommet des Alpes et à celui du voyageur qui en a gravi les pentes lentement et pas à pas.

. . . .

En ce qui concerne les sciences, je n'ai jamais connu d'esprit plus libre, plus dégagé, plus hardi : c'est le résultat de la méthode expérimentale. Il ne croyait même pas à l'existence de la matière ; loin de lui tout accorder, il ne voyait dans l'univers qu'une seule force obéissant à une seule volonté. Ce qu'on appelle matière n'était à ses yeux qu'un assemblage de centres de force. Chose étrange assurément ! Dans un autre pays, qui donne le pas volontiers à la méthode mathématique, et où certaines témérités sont légèrement portées, ce n'est pas sans difficulté qu'on se persuade, au contraire, que les vérités scientifiques n'ont pas reçu leur dernière

expression et qu'on peut y toucher sans sacrilège.

Cependant douter des vérités humaines, c'est ouvrir la porte aux découvertes ; en faire des articles de foi, c'est la fermer. Douter des vérités divines, c'est livrer sa vie aux hasards ; y croire, c'est lui donner son lest. Telles étaient la conviction et la règle de Faraday.

C'est à regret qu'on se sépare de ce beau caractère, et, comme son digne successeur M. Tyndall, [1] je termine cette esquisse par une comparaison empruntée à son enseignement populaire.

Faraday aimait à démontrer que l'eau a horreur des impuretés ; qu'elle s'en dépouille par une foule de procédés, et que, si l'on fait refroidir et congeler, par exemple, de l'eau trouble, colorée, salie, chargée de sels âcres ou amers, d'aigres acides ou d'alcalis cuisants, le glaçon qui se forme dans son sein, éloignant de lui les souillures, se dégage limpide, inodore, agréable au goût, blanc et brillant comme le cristal.

Ainsi avons-nous connu Faraday ; aux prises avec les besoins, les tentations et les passions de la vie, il éloigna de bonne heure les mauvaises pensées, les sentiments égoïstes et les instincts vulgaires ou inférieurs, dégageant de plus en plus de l'argile terrestre l'âme qu'il a rendue, enfin, à son Créateur, pure et sans tache.

J. B. Dumas.

C'est à l'Institution royale que sir Humphry Davy a fait ses mémorables expériences sur les métaux alcalins : c'est dans ce même laboratoire que M. Faraday a passé sa vie entière, consacrée, comme chacun sait, à

---

1. Voir Faraday, *Histoire d'un inventeur*, par J. Tyndall (Traduction Moigno).

l'étude des sciences physiques. C'est aussi dans l'amphithéâtre de l'Institution royale que Faraday a conquis sa popularité comme professeur. Appelé à simplifier les faits et les théories, sans jamais les amoindrir, afin de les présenter d'une manière élémentaire et précise à un auditoire exceptionnellement attentif et bien disposé, le profond physicien n'a jamais fait aucun sacrifice au désir de plaire et de s'attirer des applaudissements. Exact et rigoureux dans le développement de ses idées, scrupuleux et même puritain dans la forme, il a toujours enseigné sérieusement et non pas seulement *vulgarisé*, comme on le dit aujourd'hui.

Henri Sainte-Claire Deville.

(*Introduction à la traduction par W. Hugues du livre de Faraday : Histoire d'une chandelle.*)

DUMAS (JEAN-BAPTISTE)

Alais, 1800 ; Cannes, 1884. — Chimiste, écrivain et homme politique. Etudia à Genève. Membre de l'Académie française et de médecine. Professeur à la Sorbonne et à l'École de médecine. Un des fondateurs de l'École centrale des Arts et Manufactures. Député, ministre de l'Agriculture, sénateur. — Lycée J.-B. Dumas et statue à Alais.

Combat le dualisme de Lavoisier et l'hypothèse électro-magnétique de Berzélius. Fonde la théorie des substitutions. Etudie les constitutions du sang et du lait.

Traité de chimie appliquée aux Arts ; 8 vol. — Leçons sur la philosophie chimique. — Statique chimique des corps organisés (avec Boussingault). — Allopathes et homéopathes. — Enquête sur les engrais.

Elle (la chimie) se trouvait entraînée dans les conceptions de Lavoisier, conceptions fortifiées par les travaux de Berzélius et consacrées par les théories électriques. Le dualisme était partout, c'est-à-dire que partout les espèces chimiques, même les plus complexes, semblaient pouvoir se ramener à un antagonisme de deux substances simples ou elles-mêmes déjà composées. M. Dumas déclara qu'il était d'une opinion différente. Il envisageait les espèces chimiques comme des édifices moléculaires dans lesquels on pouvait substituer, pierre à pierre, aux assises d'un monument des assises nouvelles.

Comme devant toute idée neuve, les contradictions se précipitèrent. Berzélius, comprenant que le système dualistique était en péril, déclara qu'il était impossible qu'un élément électro-négatif comme le chlore pût prendre la place de l'hydrogène, élément électro-positif. Mais le jeune chimiste français, comme Berzélius ap-

pelait M. Dumas avec l'ironie un peu hautaine d'un vieux savant contredit, le jeune chimiste accumule les preuves. Il entraîne les convictions, il est suivi par les Laurent, les Malaguti, les Cahours. les Deville ; il termine enfin par cet admirable travail sur l'acide acétique chloré où tout l'hydrogène du radical acétique est remplacé par du chlore, atome par atome. Le nouveau composé chloré, comparé à l'acide acétique dont il dérive, offre les propriétés les plus voisines, de telle sorte qu'à l'idée de substitution d'un élément à un autre, vient s'adjoindre l'idée de parité dans les rôles chimiques des deux corps qui se remplacent, ainsi qu'Auguste Laurent l'avait pressenti et annoncé.

Une grande révolution était faite en chimie...

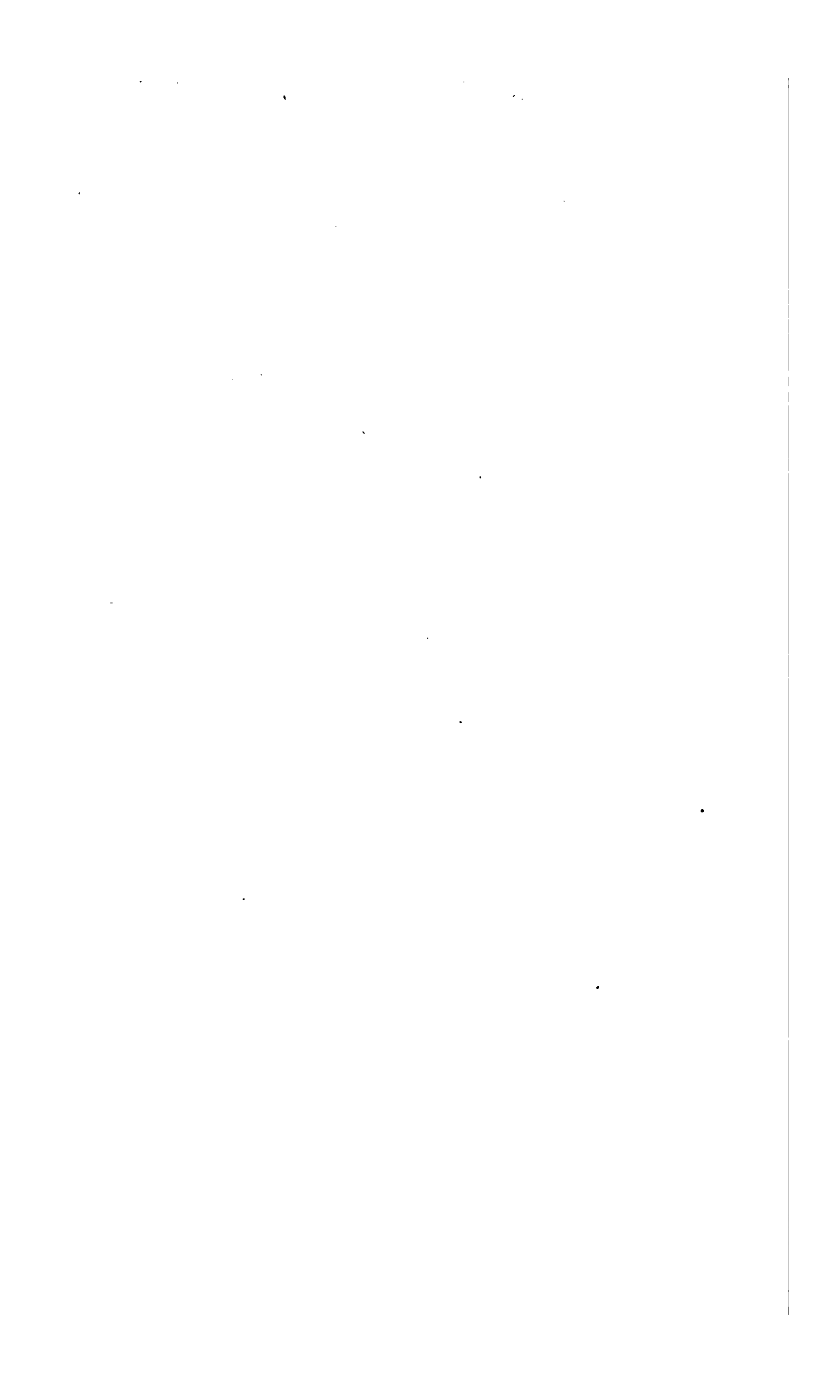
. . . .

J'arrivais du fond de ma province quand je l'entendis pour la première fois. Il avait alors quarante-trois ans. J'étais élève de l'Ecole Normale. Nous suivions assidûment ses leçons à la Sorbonne. Longtemps avant son arrivée, la salle était pleine, les hauteurs couronnées de groupes d'auditeurs; les derniers arrivés étaient refoulés jusque dans l'escalier. A l'heure sonnante, il apparaissait. Les applaudissements éclataient de toutes parts, des applaudissements comme la jeunesse seule sait en donner. Toute sa personne avait quelque chose d'officiel : habit noir, gilet blanc et cravate noire, il semblait qu'il se présentait devant le public comme devant un juge difficile, presque redoutable.

La leçon commençait. On sentait dès les premiers mots qu'une exposition claire, facile, quoique mûrement étudiée, allait se dérouler. Comme il cherchait à



JEAN-BAPTISTE DUMAS



rendre la chimie populaire en France, il voulait à la fois être compris immédiatement de tous ses auditeurs et habituer les réfléchis à l'esprit d'observation. Nulle surcharge dans les détails, quelques idées générales, des rapprochements ingénieux, un choix d'expériences dont l'exécution était irréprochable. Son art consistait, non pas à accumuler les faits, mais à en présenter un petit nombre, en demandant à chacun d'eux toute sa valeur d'instruction.

PASTEUR. (*Réponse au discours de réception de M. J. Bertrand à l'Académie française.*)

Au génie pénétrant, à cette intuition qui mènent aux grandes découvertes et aux larges conceptions, il joignait les plus beaux dons de l'éloquence, les clartés de la parole et les grâces du style, qui font l'orateur et l'écrivain. Il était le modèle accompli du savant français, et l'histoire lui assignera un rang très rapproché de celui du maître qu'il a admiré et suivi, Lavoisier.

. . . .

Aucun domaine de la science ne lui est resté étranger : découverte et description de composés minéraux et organiques, analyse de nombreux corps et perfectionnement des méthodes d'analyses, déterminations de poids atomiques. M. Dumas apportait dans toutes ses recherches, avec la pénétration d'un génie inventif, cette sûreté de main et de jugement, cette exactitude dans les détails, cet esprit de critique qui sont les conditions indispensables et les instruments nécessaires de toute investigation scientifique. Et les corps qu'il met au jour ne sont pas des êtres isolés sans parenté

et sans support : ce sont des chefs de famille, des représentants de certaines propriétés générales, de certaines fonctions, comme on dit aujourd'hui. Il en est ainsi de l'oxamide qu'il a découverte en 1830, de l'esprit-de-bois qu'il a étudié dès 1835, et dont il a reconnu la nature alcoolique avec son élève et son ami M. Peligot.

Et que dire des vues théoriques qu'il a émises sur un grand nombre de sujets spéciaux et qu'il a consignées soit dans son grand *Traité de Chimie appliquée aux Arts*, soit dans cet incomparable volume intitulé : *Leçons de Philosophie chimique?* Pour ne citer qu'un seul exemple, c'est à M. Dumas qu'on doit le premier essai de classification des corps simples non métalliques, essai que le temps a respecté.

WURTZ. (*Discours aux obsèques de Dumas.*)

Dans l'histoire scientifique de notre nation, nul autre que Lavoisier ne laissera un souvenir plus haut, une trace plus large, une figure plus sereine. Presque aussi propre que lui à tout éclairer de son génie, on dirait que Dumas a pris ce grand esprit pour modèle, qu'il hante continûment sa pensée. Il devient son panégyriste, son apôtre. Il élève à sa mémoire le beau monument de ses *Œuvres complètes*, ce livre que la mort, la mort violente avait, encore inachevé, arraché des mains de la grande victime. Comme Lavoisier, Dumas fait deux parts de sa vie : savant, il marche de découvertes en découvertes ; administrateur, il éclaire les plus importantes questions économiques de son temps. Tous les deux, jeunes encore, sont amenés à reconstruire l'édifice scientifique de leur époque, à combattre les hommes

qui détiennent la tradition et l'autorité ; tous les deux convainquent lentement leurs contemporains, et tous les deux imposent à l'étranger les idées françaises. Comme Lavoisier, Dumas dans ses multiples travaux sait aborder tantôt la chimie pure et ses lois, tantôt la chimie appliquée aux arts industriels ; tantôt il devient comme lui l'un des plus grands physiologistes de son temps... Comme Lavoisier, Dumas a vu l'étranger fondre sur la patrie, l'ennemi à nos portes ou dans nos provinces, la France diminuée, menacée de décadence, et comme lui il a pu douter un instant de l'avenir. Mais, plus heureux que Lavoisier, Dumas s'est vu épargner par les révolutions de son pays, sa mort n'a pas marqué d'une tache sanglante, ineffaçable, les pages du livre qu'il avait reçu mission d'entr'ouvrir.

A. Gautier.
(*Discours à l'inauguration de la statue de Dumas, à Alais*).

Genève, à cette époque comme depuis, était un centre intellectuel important. M. de Candolle y enseignait la botanique ; M. Pictet, la physique ; M. Gaspard de La Rive, la chimie.

M. Dumas, reçu à la pharmacie Le Royer, fut chargé de la direction du laboratoire qui avait servi autrefois à la préparation des cours de chimie appliquée de M. Tingry.

C'est ce qui le créa professeur. Les étudiants en pharmacie lui demandèrent de profiter de son laboratoire pour leur faire des leçons de chimie expérimentale. Il y consentit et dut construire de nouveaux appareils.

Mais ses travaux, grâce au retour à Genève de l'émi-

nent docteur J.-L. Prévost, allaient s'étendre et marquer leur trace lumineuse dans le domaine physiologique. Les deux chercheurs se lièrent d'une vive amitié, et leur collaboration fut des plus fructueuses.

Leur premier mémoire, qui parut dans la *Bibliothèque universelle* de Genève, concerne l'étude du sang. Leur but était d'en définir les corpuscules, de comparer entre eux en les mesurant ceux des différents animaux, et d'indiquer un nouveau procédé pour l'analyse chimique et physiologique du précieux liquide. Ce travail leur fit grand honneur, et leurs expériences ont servi de point de départ à toutes les recherches ultérieures.

Le problème de la transfusion du sang les occupa ensuite. Ils prouvèrent que cette transfusion était possible entre les animaux de même espèce, et qu'un homme robuste pouvait ainsi rallumer la vie prête à s'éteindre chez l'un de ses semblables épuisé par une hémorragie prolongée. En même temps, ils démontrèrent que la transfusion, opérée entre animaux d'espèces différentes, amenait immédiatement la mort.

N'oublions pas un important travail sur la production de l'urée, qui les exposerait cruellement aujourd'hui à la réprobation des antivivisecteurs, car il leur fallut pratiquer l'extirpation des reins sur un grand nombre de pauvres animaux ; mais réservons tous nos éloges à leurs profondes recherches sur la fécondation.

. . . .

Ils virent aussi que l'œuf des batraciens, fécondé par les spermatozoïdes, présente bientôt le phénomène de la segmentation, regardé aujourd'hui comme indiquant sans conteste la première phase du développement de l'embryon. CH. DE COMBEROUSSE. (*J.-B. Dumas.*)

Toutes ces pages sont d'un écrivain, quelques-unes d'un peintre et d'un poète. Voilà des titres qui vous signalaient particulièrement au choix de l'Académie française. Il y en a un plus précieux encore, c'est votre philosophie. Vous venez de la résumer en traits pleins de grandeur, je l'avais déjà trouvée dans chacun de vos ouvrages. Elle est dans vos *Leçons de philosophie chimique*, dans votre *Essai de statique chimique des êtres organisés,* dans vos discours..., comme dans ces grands *Éloges historiques* applaudis de l'Institut. C'est qu'elle résulte en effet de toutes vos études, et que chacune de vos découvertes vous l'impose d'une façon irrésistible. Dans votre *Statique des êtres organisés,* vous avez démontré une vérité affirmée déjà par Lavoisier, à savoir que dans la nature rien ne se crée, rien ne se perd, tout se réduit à des déplacements, à des transformations, à des combinaisons perpétuellement renouvelées. Vous avez expliqué aussi la transmission de la vie à la surface du globe. C'est ce que j'appelais tout à l'heure le fond même du creuset. Mais ce fond, d'où vient-il ? Ces éléments primordiaux, qui forment la vie de la plante et de l'animal, d'où viennent-ils ? S'ils expliquent la vie, comment les expliquer ? Ainsi, toute chose, en chimie, en physique, en physiologie, chaque découverte ramène la même question : Où est le commencement ? On croit toujours toucher le but, on ne fait que reculer la difficulté ; ou plutôt on arrive à la limite de ces régions où nul instrument, nul agent, nul procédé n'a de prise. La science qui veut tout sonder, a rencontré l'insondable. Y a-t-il quelque chose au-delà ? Les uns nient, les autres doutent. Vous, sans hésiter, avec ce ferme bon sens qui est

la marque des grands esprits, vous concluez avec la tradition humaine tout entière, et vous dites : « Au-dessus de la sphère des phénomèmes que nous étudions et où nous avons tant de découvertes à poursuivre, il y a une sphère supérieure que nos méthodes ne peuvent atteindre. Nous commençons à comprendre la vie des corps, la vie de l'âme est d'un autre ordre. »

SAINT-RENÉ TAILLANDIER.

(*Réponse au Discours de réception de J.-B. Dumas à l'Académie française.*)

REGNAULT (VICTOR)

Aix-la-Chapelle, 1810; Paris, 1878. — Physicien et Chimiste. Élève de Gay-Lussac. Ingénieur des mines. Professeur à l'École polytechnique et au Collège de France. Directeur de la manufacture de Sèvres.

Perfectionne l'art des expériences et des mesures très précises. Dilatation des vapeurs et des gaz. Capacités calorifiques.

Études sur l'hygrométrie. — Expériences sur les machines à vapeur. — Cours élémentaire de chimie. — Respiration des animaux.

Regnault introduisit un principe nouveau dans les études de la physique expérimentale. Pour en comprendre la portée, il faudrait remonter au Traité classique de Biot, où sont exposées, avec une si parfaite lucidité, les corrections de tout genre au moyen desquelles un phénomène complexe serait débarrassé des causes d'erreur qui le troublent, si celles-ci étaient appréciées avec une précision absolue. Quiconque, adoptant cette marche, emploie des appareils simples, mais exigeant des rectifications nombreuses, reconnaît bientôt qu'elle est pleine de périls. D'un résultat douteux les corrections ne font jamais une vérité, pas plus que d'un coupable les circonstances atténuantes ne font un innocent.

Regnault pose en principe que le résultat de toute expérience doit se dégager net et clair. Il fait usage de mécanismes compliqués, c'est vrai ; mais si l'appareil est complexe, le phénomène à observer est simple. Dans l'art d'expérimenter, en fait de corrections, il ne reconnaît qu'un procédé sûr, c'est celui qui n'en exige pas. N'est-ce pas d'ailleurs la méthode des moralistes profonds, des politiques heureux et des grands capi-

taines ? N'est-ce pas en écartant tous les détails parasites et marchant droit au but, qu'ils savent mettre en saillie les lignes maîtresses d'une passion, saisir l'heure opportune du succès dans une époque troublée, en fixer la victoire par une manœuvre décisive, au milieu des désordres d'une bataille. La doctrine qui a constamment dirigé Regnault est là tout entière et en la mettant en évidence il a rendu aux sciences un service qui ne sera point oublié, car il s'étend à l'art d'interroger la nature dans toutes les directions, et il constitue le premier et le plus important précepte de la méthode expérimentale.

Dès lors, Regnault découvrait un autre point de vue que ses études postérieures lui ont donné l'occasion de mettre en évidence dans des circonstances importantes. Les résultats approximatifs indiquent entre les faits naturels des relations simples, que les résultats exacts ne confirment pas. Les expériences précises de Regnault enlevaient à la loi de Dulong et Petit[1] établie sur des essais insuffisants le caractère d'une loi mathématique, et notre confrère a démontré plus tard que celle-ci trouverait seulement son application dans les gaz qu'il appelle parfaits. Les quantités de chaleur employées pour faire varier la température des liquides et des solides, dépendent de plusieurs causes, parmi lesquelles la masse des molécules reste assez prépondérante cependant pour justifier le sentiment de Dulong et de Petit. Mais la loi qu'ils ont cru découvrir, absolument vraie pour un état idéal de la matière que nous

---

1. Les atomes de tous les corps ont la même capacité pour la chaleur.

ne réalisons pas, n'apparaît plus que comme un souvenir plus ou moins effacé, quand on opère sur des substances considérées dans l'état grossier où nous les connaissons.

. . . .

L'examinateur, M. Lefébure de Fourcy, n'était pas tendre. Deux fois déjà, mais en vain, il avait appelé Regnault, et il levait la séance lorsque celui-ci se présenta. Sa figure pâle, son menton imberbe, sa longue chevelure blonde, ses traits amaigris par la maladie, altérés encore par la fatigue d'une longue route en diligence, tout annonçait un débile enfant dont l'examen serait court. Les assistants réprimèrent à peine un sourire en entendant M. Lefébure de Fourcy débuter avec lui par une des plus difficiles questions du programme comme s'il voulait, du premier coup, exécuter un importun. La réponse ne laissant rien à désirer, un duel à outrance s'ouvrit entre l'examinateur bien portant et maître de sa pensée, et le candidat, luttant contre l'épuisement, mais ne laissant paraître aucune défaillance intellectuelle. Aux questions succédaient les questions ; M. Lefébure semblait s'oublier : il grossissait sa voix à mesure que celle de Regnault allait faiblissant, et l'auditoire ému, se passionnait pour ce jeune homme près de tomber évanoui.

. . . .

Les dangers que Regnault avait courus, le jour où la vapeur de soufre en ébullition mettait le feu à son atelier ou bien quand l'explosion d'un matras plein de mercure bouillant avait labouré son visage, ou bien enfin lorsqu'un récipient de fer, plein d'acide carbo-

nique liquide, éclatait comme un obus entre ses mains, il n'en parlait jamais. Il semblait se considérer comme invulnérable.

Pourtant un jour du mois d'août 1856, on vint me chercher en toute hâte : victime d'un nouvel accident de laboratoire, cette fois Regnault était mourant. Je l'avais vu la veille plein de projets et d'animation ; je le retrouvais sans connaissance, agonisant, étendu sur le sol, dépouillé de ses vêtements et soumis à l'exploration d'un praticien habile, qui, après s'être assuré de l'absence de toute fracture, constatait qu'une commotion cérébrale des plus graves laissait à peine l'espoir de lui sauver la vie, et donnait lieu de tout redouter du côté de l'intelligence. De longs jours se passèrent dans les plus pénibles émotions ; peu à peu, cependant, le corps reprit son équilibre et l'esprit sa lucidité. Toute sa lucidité, qui oserait l'affirmer ?

Au moment où, parvenu au terme de ses longues études expérimentales, il allait en formuler la théorie générale, c'est ainsi que fut brisé le fil qui le guidait. Regnault poursuivit plus tard des travaux qui auraient honoré la vie de plusieurs physiciens, il n'avait donc rien perdu de son activité ; on aurait pu croire même qu'elle s'était accrue. Mais un changement était survenu dans l'équilibre de ses facultés. Il n était pas toujours maître de sa parole ; il semblait avoir perdu le don de conclure et nous assistions avec inquiétude à ces séances intimes dans lesquelles ayant une opinion à formuler, son esprit, autrefois si net, si ferme et si mordant, s'égarait en dissertations diffuses.

Etrange destinée ! Regnault avait convaincu d'inexactitude les lois de Mariotte, de Gay-Lussac, de Dulong

et Petit : ces lois usuelles n'en porteront pas moins les noms de leurs inventeurs à la postérité. Les expériences innombrables, d'une exactitude admirable, dont il a doté la science seront impuissantes, au contraire, pour assurer à son nom la popularité dont il était si digne. Il ne lui aura pas été donné de condenser sa pensée dans une de ces formules vibrantes qui émeuvent les contemporains et qui brillent encore aux yeux des générations à venir, comme autant de phares lumineux.

. . . .

En 1870, pendant le siège de Paris, une main brutale anéantissait à Sèvres, occupé par l'ennemi, toutes les notes et jusqu'au moindre des instruments du laboratoire. Rien ne semblait changé dans cet asile de la science, et tout y était détruit. On s'était contenté de casser les tiges de ces thermomètres ou de briser les tubes de ces baromètres ou de ces manomètres, devenus, par leur participation aux plus importantes expériences du siècle, de véritables monuments historiques ; pour les balances et autres appareils de précision, il avait suffi d'en fausser d'un coup de marteau les pièces fondamentales ; les registres et les manuscrits, réunis en tas, avaient été livrés aux flammes et réduits en cendres.

Dix ans de travail, et des centaines de résultats que la philosophie naturelle regrettera toujours et ne retrouvera pas, avaient disparu : cruauté dont l'histoire n'offre pas d'autre exemple. On peut excuser le soldat romain qui, dans la fureur d'un assaut, massacrait Archimède, il ne le connaissait pas. « Mais, disait Regnault avec un triste sourire en me montrant ses ins-

truments déshonorés, ce travail de destruction est l'œuvre d'un vrai connaisseur, et cette poussière, ajoutait-il en repoussant du pied les cendres laissées par ses manuscrits, c'est ce qui reste de ma gloire ! » Quand on a vécu dans la familiarité de notre malheureux confrère et qu'on a connu son scepticisme habituel, ce mot, « gloire » qui lui échappait dans sa douleur montre quelle importance il attachait à ces manuscrits dévorés par le feu, où se trouvait consignée une pensée qu'il ne retrouva plus, et quels services il attendait encore de ces merveilleux instruments façonnés de ses mains, dont les indications ne l'avaient jamais trompé !

Ce malheur, qui ne frappait que le savant, n'était rien à côté de celui qui, dans le même moment, atteignait le père au cœur. Au milieu du grand désastre de la capitulation de Paris, la population tout entière ressentit un élan nouveau de douleur en apprenant la mort de Henri Regnault, tué, à Buzenval, par la dernière balle partie des rangs ennemis, de Henri Regnault, demeuré le symbole touchant du talent, de la jeunesse, du patriotisme et du malheur.

J.-B. DUMAS.

Regnault laisse un monument impérissable : toutes les grandes questions expérimentales relatives à la chaleur étudiées, toutes les lois empiriques des forces élastiques des chaleurs latentes trouvées, tous les coefficients numériques mesurés, avec une telle perfection que la critique la plus sévère n'y trouve rien à reprendre, et que la seule pensée de recommencer ces travaux immenses ne peut venir à aucun esprit, tant la conviction est profonde. Ce sont les fondements

de la chaleur bâtis avec une solidité qui défie l'épreuve du temps. Là s'arrêtent le rôle et l'œuvre de Regnault : il n'y a que des nombres, que des coefficients mesurés, que des lois empiriques, il n'y a rien qui ressemble à une théorie.

Mais, au moment précis où ces fondations de l'édifice étaient terminées, une conception hardie sur la nature de la chaleur éclôt subitement, presque en même temps, dans l'esprit de quelques hommes de génie. On démontre que la chaleur enfermée dans les corps n'est qu'une force vive emmagasinée et qu'elle résulte d'un mouvement moléculaire intestin. Aussitôt émise, cette idée se répand, l'analyse mathématique s'en empare et la précise. En quelques années la théorie mécanique est fondée. Regnault n'a pris qu'une faible part à cet épanouissement des idées nouvelles, étant de ceux qui s'arrêtent à la limite précise où l'expérience finit. Mais c'est dans ses travaux que la théorie nouvelle a puisé à pleines mains tous ses arguments ; elle est le couronnement de son édifice.

JAMIN. (*Discours aux obsèques de Regnault.*)

WURTZ (ADOLPHE)

Strasbourg, 1817 ; Paris, 1884. — Chimiste. Chef des travaux chimiques à l'École centrale. Préparateur de chimie organique à la Sorbonne. Professeur de chimie à l'École de médecine et Doyen de cette école. Membre de l'Académie de médecine. Sénateur.

Découverte des ammoniaques composées, des glycols et de l'oxyde d'acétylène. Théorie et notation atomiques.

Leçons de philosophie chimique. — Traité de chimie médicale. — *Leçons de chimie moderne*. — Dictionnaire de chimie. — Histoire des doctrines chimiques depuis Lavoisier. — *La théorie atomique*.

Nous le voyons dans son laboratoire, accueillant avec une bienveillance infatigable le plus humble de ses élèves, s'intéressant à ses travaux, à ses idées, ne dédaignant pas de discuter avec lui comme avec un égal, travaillant lui-même pour ainsi dire à découvert et de manière à faire profiter de son travail ceux qui l'entouraient, semant les idées à pleine main, aussi heureux et fier d'une découverte faite par l'un de ses élèves qu'il était modeste pour les siennes propres.

Avec lui, la science la plus élevée se faisait accessible et aimable ; le travail qui lui avait toujours été facile, semblait le devenir pour les autres, et le devenait en réalité par la part qu'il y prenait.

Ouvert à toutes les idées neuves, à toutes les hardiesses scientifiques, à condition qu'elles reçussent le contrôle de l'expérience, il avait ce qu'il faut pour faire progresser la science et pour la faire marcher comme sur un terrain solide.

. . . .

De mémorables découvertes ont marqué les étapes de sa carrière.

Celle des ammoniaques composées l'avait placé dès l'abord au premier rang et avait contribué, autant que le travail de M. Williamson sur les éthers mixtes, à la naissance de la théorie des types de son compatriote et contemporain Gerhardt.

Peu après, il découvrit les radicaux alcooliques, mixtes...

La découverte des glycols et de l'oxyde d'éthylène, en précisant et fixant la notion d'alcools polyatomiques, étendit la théorie des types et prépara l'évolution qui a transformé celle-ci, en en montrant la raison d'être dans la propriété des atomes qu'on appelle leur *atomicité* ou leur *valence*.

Elle fut suivie, entre autres conséquences, de la synthèse de bases oxygénées...

La féconde controverse soutenue contre M. Kolbe, à la fois sur le terrain de la théorie et sur celui de l'expérience, au sujet de la constitution de l'acide lactique, jeta la lumière sur les conceptions jusque-là confondues d'atomicité et de basicité et fit voir qu'un même corps peut être à la fois acide et alcool.

L'étude de la combinaison de l'acide iodhydrique avec l'amylène le conduisit à la découverte de l'hydrate d'amylène, isomère de l'alcool amylique et type d'une classe nouvelle de corps, le premier de ceux qui ont reçu plus tard le nom d'*alcools tertiaires*, et l'on sait quelle importance a eu, pour l'établissement de la théorie atomique, la comparaison des composés isomériques.

FRIEDEL. (*Discours prononcé aux funérailles de Wurtz.*)

Dès le début de ses recherches, on sent Wurtz possédé d'une préoccupation qui va dominer toute sa vie : la constitution intime de la molécule matérielle, et le rapport qui existe entre ses propriétés et l'arrangement de ses atomes.

. . . .

Ces découvertes incessantes, ces conceptions si nettes, si originales, si profondes, et jusqu'aux opinions adverses qu'il combattait ou discutait dans ses mémoires, dans ses livres, dans ses conférences du Collège de France ou de la Société chimique, avec une passion convaincue, tout chez lui devait contribuer à lui attirer de nombreux élèves, j'allais dire de nombreux partisans. Dès le début, Wurtz était devenu chef d'école... Il avait tout ce qu'il faut pour attirer et unir les hommes, la clarté, la fécondité de la pensée, la chaleur des convictions, l'exubérance des idées qu'il allait semant à profusion autour de lui. Il avait aussi cette bonté visible, cette bonhomie affable, cette gaieté communicative qui tranchent souvent bien des difficultés. Il avait enfin une santé qui se maintint longtemps puissante et une surprenante vigueur d'esprit, restée intacte jusqu'à la fin malgré tant d'efforts. Accessible à tous, entouré de ses élèves, bienveillant même aux plus simples, oublieux de sa propre valeur, il vivait dans son laboratoire, causant, chantant, pensant pour ainsi dire à haute voix. Elèves, collaborateurs, amis, il ne distinguait bientôt plus parmi ceux au milieu desquels il travaillait à découvert et qu'il recevait si paternellement dans son hospitalière maison.

. . . .

(Lorsqu'il professait), Wurtz gagnait d'emblée son

auditoire par le charme de son discours, la clarté de sa parole, la couleur de ses images, l'élégance de ses démonstrations, mais surtout par la conviction qui se dégageait de toute sa personne. C'était, chez cet Alsacien, une éloquence méridionale et chaude, une verve entraînante, persuasive, une vibration de tout l'être qui tenait l'auditoire en suspens sans le lasser.

A. Gautier. (*Charles-Adolphe Wurtz, ses travaux, son enseignement, son école.*)

SAINTE-CLAIRE DEVILLE (HENRI)

Ile Saint-Thomas (Antilles), 1818 ; Paris, 1881. — Chimiste. Docteur en médecine. Professeur et doyen à la faculté des sciences de Besançon. Professeur à l'École normale et à la Sorbonne.

Travaux sur le bore, l'aluminium, le silicium, le magnésium. Métallurgie du platine et des métaux congénères. Reproduction des rubis, des saphirs, du topaze, de l'émeraude, etc. Découverte de la loi de dissociation.

Recherches sur l'acide nitrique. — Amélioration des procédés d'extraction de l'aluminium. — L'acier. — Métallurgie du platine (avec Debray). — Mémoires de Chimie sur les eaux potables, l'essence de térébenthine, la détermination des températures élevées, etc.

Charles Sainte-Claire Deville, frère du précédent ; géologue et minéralogiste ; a été aussi membre de l'Académie des sciences.

Henri Deville eut la bonne fortune d'extraire l'aluminium de ses combinaisons, de l'obtenir sous forme métallique et de reconnaître ses principales propriétés. Déjà le savant professeur de Gœttingue, Wöhler, avait isolé ce métal et constaté ses propriétés physiques. Mais le chimiste français l'ignorait, et lorsqu'il en fut informé, au charme d'une intéressante nouveauté avait déjà succédé l'entraînement d'une étude pleine de promesses et riche en obstacles. Henri Deville s'y précipita comme un coursier généreux.

Certains métaux se présentent dans leurs mines à l'état de pureté, comme l'or ; il n'y a qu'à les ramasser. D'autres, tels que le fer, l'étain, le cuivre, le plomb, s'y trouvent à l'état de rouille ou bien unis au soufre ; mais il suffit de chauffer fortement leurs minerais, soit au contact de l'air, soit au contact du charbon pour voir reparaître dans tout leur éclat les métaux qu'ils

recèlent. D'autres, enfin, se montrent rebelles à ces influences; pour séparer de l'argile le métal qu'elle renferme, l'aluminium, la chimie de ces temps primitifs, où Vénus était maîtresse de forges, ne suffisait pas; toutes les ressources de la Science la plus moderne étaient nécessaires.

. . . .

Ce métal (l'aluminium) est léger comme le verre, presque aussi beau que l'argent, comme lui, inaltérable à l'air, au feu, et résiste même à la plupart des agents chimiques. Ductile, malléable, fusible, exigeant cependant pour fondre une température assez haute et ne se volatilisant pas, c'est un métal noble de plus, prenant place à côté de l'or, du platine et de l'argent, et un métal prodigué par la nature, plus répandu que le fer dans les couches superficielles du globe, formant comme une réserve pour les besoins des époques les plus civilisées.

. . . .

Le chef de laboratoire ou d'atelier (s'il s'agit des beaux-arts) doit donner l'exemple de l'assiduité : tout entier à sa tâche, patient, travaillant de ses mains, le premier à la besogne et le dernier. Il faut que les élèves puissent s'honorer de leur maître; que des découvertes remarquées, des idées nouvelles mises en mouvement ou des chefs-d'œuvre applaudis, appellent sur son école l'attention du monde savant ou celle des hommes de goût. Sous une semblable influence, les dévouements se réunissent, les imaginations s'exaltent, des générations animées d'un même esprit marchent avec ensemble à la conquête du vrai dans la Science et du beau

dans l'Art; c'est à ce prix seulement qu'on fonde une école, qu'on est un maître, et un maître aimé, si aux dons de l'intelligence imposant la confiance et le respect, on ajoute cette bonté souveraine du cœur, source ineffable de l'affection.

Henri Deville ne s'est soustrait à aucune de ces obligations; il a réalisé avec éclat toutes ces conditions. Renonçant de bonne heure à toutes ces distractions dont la vie de Paris est si prodigue, il se proposa et il tint parole, de consacrer ses journées au travail matériel, ses soirées à la réflexion. Le dimanche, ses élèves et ses amis, réunis à l'École normale, assistaient à la répétition des expériences qu'il avait imaginées ou de celles dont on voulait le rendre témoin. Géomètres, physiciens, chimistes, naturalistes, industriels, philosophes, historiens, gens de lettres et gens du monde, chacun se plaisait dans ce milieu sans prétention, ouvert à toutes les hardiesses, fermé à toutes les idées fausses.

Dès le moment où il entra dans ce laboratoire de l'École normale, jusqu'à celui où la maladie à laquelle il devait succomber vint l'en éloigner, il s'y montra le plus assidu, le plus simple et le plus heureux de ceux que la Science y réunissait. Toute morgue en était bannie, une camaraderie charmante y régnait; une gaieté franche et communicative en écartait les discussions. On sortait de là content des autres et de soi-même; on avait appris quelque chose; on avait fourni son contingent au progrès; on s'était vu entouré de grands talents et d'éminents esprits, ne marchandant pas l'éloge, prompts à l'admiration, étrangers à l'envie, ignorant la jalousie et pratiquant la plus large tolérance.

Ces souvenirs seront l'honneur éternel de l'École normale.

J.-B. Dumas.

... de ce laboratoire où on travaille tant, on va voir sortir en quelques années l'aluminium...; puis le bore, le silicium en cristaux semblables à ceux du charbon; le magnésium en rubans et en fils, donnant une lumière aussi éclatante que l'arc électrique. C'est là que Deville va enseigner l'art de purifier et de fondre en grandes masses le platine, réputé infusible au feu de forge le plus violent, l'iridium, encore plus réfractaire. Devant les délégués du gouvernement russe qui lui avaient fourni le minerai en quantité suffisante, devant ses collègues, devant les élèves de l'École, plusieurs kilogrammes de ce précieux métal deviendront aussi fluides que de l'eau. Grâce à ces méthodes, il prépare le métal qui sera employé à fournir au monde entier des étalons du mètre et du kilogramme, identiques à 1/1000 de millimètre et à 1/100 de milligramme près. Dans ce laboratoire encore, Deville imagine de nouvelles méthodes d'analyse minérale et, associant de nombreux élèves à ses travaux, les enflamme de son ardeur, reproduit des espèces minérales, mesure les densités de vapeur à des températures qu'on ne croyait pouvoir employer avant lui. C'est là enfin qu'il imagine et réalise les expériences et les mesures d'où sortira une loi nouvelle, celle de la dissociation, montrant une fois de plus l'admirable continuité qui unit les phénomènes physiques et chimiques.

J. Gay. (*Henri Sainte-Claire Deville, sa vie et ses travaux.*)

PASTEUR (LOUIS)

Dole, 1822 ; Paris, 1895. — Chimiste et naturaliste. Professeur aux facultés de Besançon, de Dijon, de Strasbourg, puis à l'École des beaux-arts et à la Sorbonne. Directeur scientifique de l'École normale. Membre des académies française et de médecine. Titulaire d'une pension nationale. — A l'Institut Pasteur, on continue les travaux du maître.

On lit à la rue d'Ulm, au-dessous du médaillon de Pasteur : « Ici fut le laboratoire de Pasteur : 1857, fermentations ; 1860, générations spontanées ; 1865, maladies des vins et des bières ; 1868, maladies des vers à soie ; 1881, virus et vaccins ; 1885, prophylaxie de la rage. »

Etude sur le vin. — Maladie des vers à soie. — Études sur le vinaigre. — Quelques réflexions sur la science, etc.

Vos premiers travaux faisaient disparaître pour toujours de la Chimie les forces occultes en expliquant les anomalies de l'acide tartrique.

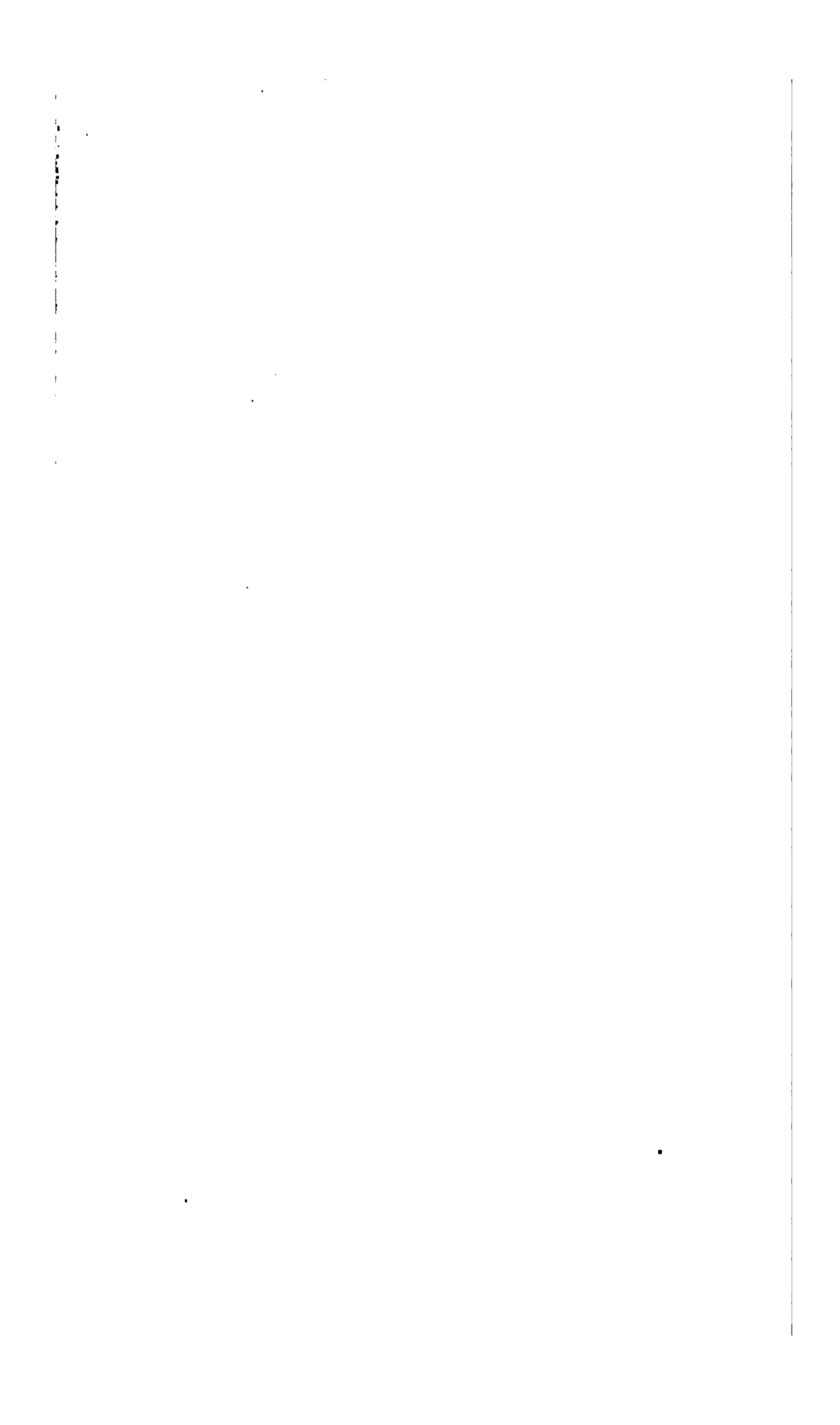
Confirmant le caractère vital de la fermentation alcoolique, vous étendiez cette doctrine de la chimie française aux fermentations les plus diverses et vous donniez à la fabrication du vinaigre des règles que l'industrie applique avec reconnaissance aujourd'hui.

Dans ces infiniment petits de la vie, vous découvriez un troisième règne, celui auquel appartiennent ces êtres qui, avec toutes les prérogatives de la vie animale, n'ont pas besoin d'air pour vivre et trouvent la chaleur qui leur est nécessaire dans les décompositions chimiques qu'ils provoquent autour d'eux.

L'étude approfondie des ferments vous donnait la complète explication des altérations que subissent les substances organiques : le vin, la bière, les fruits, les matières animales de toutes les espèces ; vous expli-



LOUIS PASTEUR



quiez le rôle préservatif de la chaleur appliquée à leur conservation et vous appreniez à en régler les effets pour déterminer la mort des ferments.

. . . . , ...

La vaccination était une bienfaisante pratique. Vous en avez découvert la théorie et élargi les applications. Vous avez compris comment d'un virus on fait un vaccin ; comment un poison mortel devient un préservatif innocent. Vos recherches sur la maladie charbonneuse et les conséquences pratiques qui en découlent ont rendu à l'Agriculture un service dont l'Europe sent tout le prix... Vous avez ouvert à la Médecine une ère nouvelle en prouvant que tout virus peut avoir son vaccin.

. . . .

Aujourd'hui grâce à vos procédés de grainage scientifique, les éleveurs (de vers à soie) ont retrouvé leur sécurité, et le pays voit renaître une des sources de sa richesse.

J.-B. Dumas. (*Allocution lors de la remise d'une médaille d'honneur à M. Pasteur.*)

La rage, cette terrible maladie, contre laquelle toutes les tentatives thérapeutiques avaient échoué jusqu'ici, a enfin trouvé son remède ! M. Pasteur, qui n'a eu, dans cette voie, aucun autre précurseur que lui-même, a été conduit par une série de recherches poursuivies sans interruption pendant des années à créer une méthode de traitement à l'aide de laquelle on peut empêcher à coup sûr le développement de la rage chez l'homme mordu récemment par un chien enragé.

Vulpian. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 26 octobre 1885.)

Si l'on sème dans un liquide fermentescible, abandonné à l'air libre, une certaine quantité de levûre de bière, dont les cellules sont encore jeunes, celle-ci se développera aux dépens du liquide sans produire beaucoup d'alcool; elle empruntera à l'air l'oxygène dont elle a besoin pour respirer. Mais empêchons l'air d'arriver en aussi grande quantité; alors la petite plante se procure cet oxygène indispensable en décomposant le sucre, et de cette action bientôt générale résultent la formation de l'alcool et le dégagement de l'acide carbonique avec accompagnement de chaleur.

« La fermentation est la vie sans air », a dit avec raison M. Pasteur, en résumant dans une formule concise toute sa théorie. Il s'aperçut bientôt que certains ferments, comme la levûre, comme le *mycoderma aceti* qui principalement fixe sur l'alcool l'oxygène de l'air, vivent aisément dans l'atmosphère, tandis que d'autres, comme le vibrion butyrique, périssent s'ils sont en contact avec l'oxygène libre. Il nomma les premiers aérobies, les autres anaérobies ou ferments proprement dits.

Le caractère du ferment apparaît en somme comme une propriété générale de la cellule vivante : un grain de raisin placé dans l'acide carbonique produit cependant un peu d'alcool. Mais aussi toute cellule a sa nature propre ; chaque ferment doit donc donner lieu à une fermentation spéciale. Des cultures successives faites avec un soin extrême par celui que Tyndall appelle « le plus accompli de tous les expérimentateurs, l'observateur ne négligeant rien pour mettre « ses conclusions à l'épreuve » ont fait connaître les ferments lactique, acétique, tartrique, ceux de l'urine

et de la putréfaction qui, parfaitement distincts, ne paraissent nullement susceptibles de subir la transformation en un autre ferment.

. . . .

La cause des altérations des liquides par des organismes microscopiques était définitivement constatée, et l'esprit humain était fatalement conduit, on le conçoit aisément, à vérifier si des faits de même ordre ne se passaient pas chez les animaux et chez l'homme. Certaines maladies, celles surtout où la contagion et l'infection jouent leur terrible rôle, ne sont-elles pas occasionnées par des microbes d'une nature spéciale?

Dr L. Chapoy. (*Pasteur.*)

C'est ici que nous allons bien apercevoir la puissance de la méthode expérimentale, quand elle est maniée à la fois avec audace et précaution. C'est un merveilleux outil ayant une force de pénétration extraordinaire, pouvant même travailler dans l'obscurité, à la condition d'être manié par quelqu'un qui le connaisse bien. Telles ces perforatrices qui attaquent et pulvérisent au fond d'un trou noir tout ce qu'on leur présente, pourvu qu'elles soient bien dans la main de celui qui les dirige.

Les symptômes généraux du mal rabique témoignaient que c'était surtout les centres nerveux qui étaient atteints. Le Dr Duboné, de Pau, avait déjà fait cette remarque, et conclu que la salive d'un animal enragé ne devait pas seule être virulente : sa matière nerveuse devait l'être aussi. L'expérience avait démontré la justesse de cette conclusion. Du tissu nerveux inoculé sous la peau d'un animal peut lui donner la

rage. Mais ce mode de transmission est tout aussi incertain et tout aussi capricieux que la transmission par la salive. La rage n'éclate pas toujours, et elle ne le fait parfois qu'après une incubation prolongée pendant des mois. L'inoculation sous la peau est donc une méthode peu sûre. Mais, se dit-on au laboratoire de Pasteur, pourquoi ne pas essayer de déposer le virus dans les centres nerveux, puisque c'est là qu'il se cultive et se propage ?

Il n'était pas nécessaire pour cela de connaître le microbe, ni même d'être sûr qu'il y en ait un. Le contrôle de sa présence et de son développement devait être non l'examen microscopique, mais l'apparition de la rage chez l'animal inoculé. Comme milieu de culture, le tissu nerveux offre d'ailleurs des garanties qu'on ne trouverait ni dans la salive ni même dans le sang, beaucoup plus sensible à un microbe de l'extérieur. De plus, il semblait être un milieu d'élection pour le virus rabique, et réaliser naturellement pour lui cette condition qui était le fond de la méthode, et qu'on ne réalisait que péniblement dans les milieux artificiels de culture de la bactéridie et du microbe du choléra des poules. Le tout était d'arriver proprement à lui et d'y faire un ensemencement antiseptique. Ce qu'il y avait de plus sûr, c'était d'essayer d'inoculer un chien, sous la dure-mère, par trépanation.

« D'ordinaire une expérience conçue et discutée était
« mise en train sans retard, dit M. le Dr Roux. Celle-
« ci, sur laquelle nous comptions beaucoup, ne fut pas
« exécutée aussitôt : Pasteur qui a dû exécuter tant
« d'animaux dans le cours de ses bienfaisantes études,
« éprouvait une véritable répugnance pour la vivisec-

« tion. Il assistait sans trop de peine à une opération
« simple comme une inoculation sous-cutanée, et
« encore, si l'animal criait un peu, Pasteur se sentait
« aussitôt pris de pitié et prodiguait à la victime des
« consolations et des encouragements qui auraient
« paru comiques s'ils n'avaient été touchants. La pen-
« sée qu'on allait perforer le crâne d'un chien lui était
« désagréable. Je le fis un jour qu'il était absent. Le
« lendemain, comme je lui rendais compte que l'ino-
« culation intracrânienne ne présentait aucune diffi-
« culté, il s'apitoya sur le chien : « Pauvre bête ! son
« cerveau est sans doute lésé ; il doit être paralysé. »
« Sans répondre, je descendis au sous-sol chercher
« l'animal et je le fis entrer au laboratoire. Pasteur
« n'aimait pas les chiens ; mais quand il vit celui-ci,
« plein de vivacité, fureter partout en curieux, il
« témoigna la satisfaction la plus vive et se mit à lui
« prodiguer les mots les plus aimables. Il savait un gré
« infini à ce chien de si bien supporter la trépanation et
« de faire tomber tous ses scrupules pour les trépana-
« tions futures. »

La méthode était en effet trouvée. C'était celle des cultures pures dans l'organisme. Le chien ainsi trépané devint rabique au bout de 14 jours et tous les chiens traités de la même façon se comportèrent de même. Dès lors on pouvait marcher...

. . . .

C'est ici que se place tout naturellement cette découverte capitale que la moelle rabique exposée à l'action de l'air, dans une atmosphère privée d'humidité, perd son activité en se desséchant. Après 14 jours, le virus est inoffensif aux doses les plus fortes. Entre le point de

départ et le point d'arrivée, il y a toute une série de degrés d'atténuation.

« Un chien qui reçoit cette moelle de 14 jours, puis
« le lendemain celle de 13 jours (dit encore le Dr Roux),
« puis celle de 12 jours, et ainsi de suite jusqu'à la
« moelle fraîche, ne prend pas la rage, et il est devenu
« réfractaire contre elle. Inoculé dans l'œil ou dans le
« cerveau avec le virus le plus fort, il reste bien por-
« tant. Il est donc possible de donner, en quinze jours,
« l'immunité à un animal contre la rage. Or les hommes
« mordus par des chiens enragés ne prennent d'ordi-
« naire la rage qu'un mois et même davantage après la
« morsure. Le temps de l'incubation pour rendre la
« personne mordue réfractaire. »

DUCLAUX. (*Pasteur, histoire d'un esprit.*)

« Allons ! monsieur Pasteur, il faut chasser le démon
« de la paresse ! »

C'était le veilleur de nuit du Collège de Besançon qui, invariablement, à quatre heures du matin, entrait dans la chambre de M. Pasteur et le réveillait par ce vigoureux bonjour, accompagné au besoin d'une forte secousse. M. Pasteur avait dix-huit ans. Outre le vivre et le couvert, le collège royal lui donnait vingt-quatre francs par mois. Mais si sa place était modeste, elle suffisait alors à son ambition : c'était le premier lien qui l'attachait à l'Université.

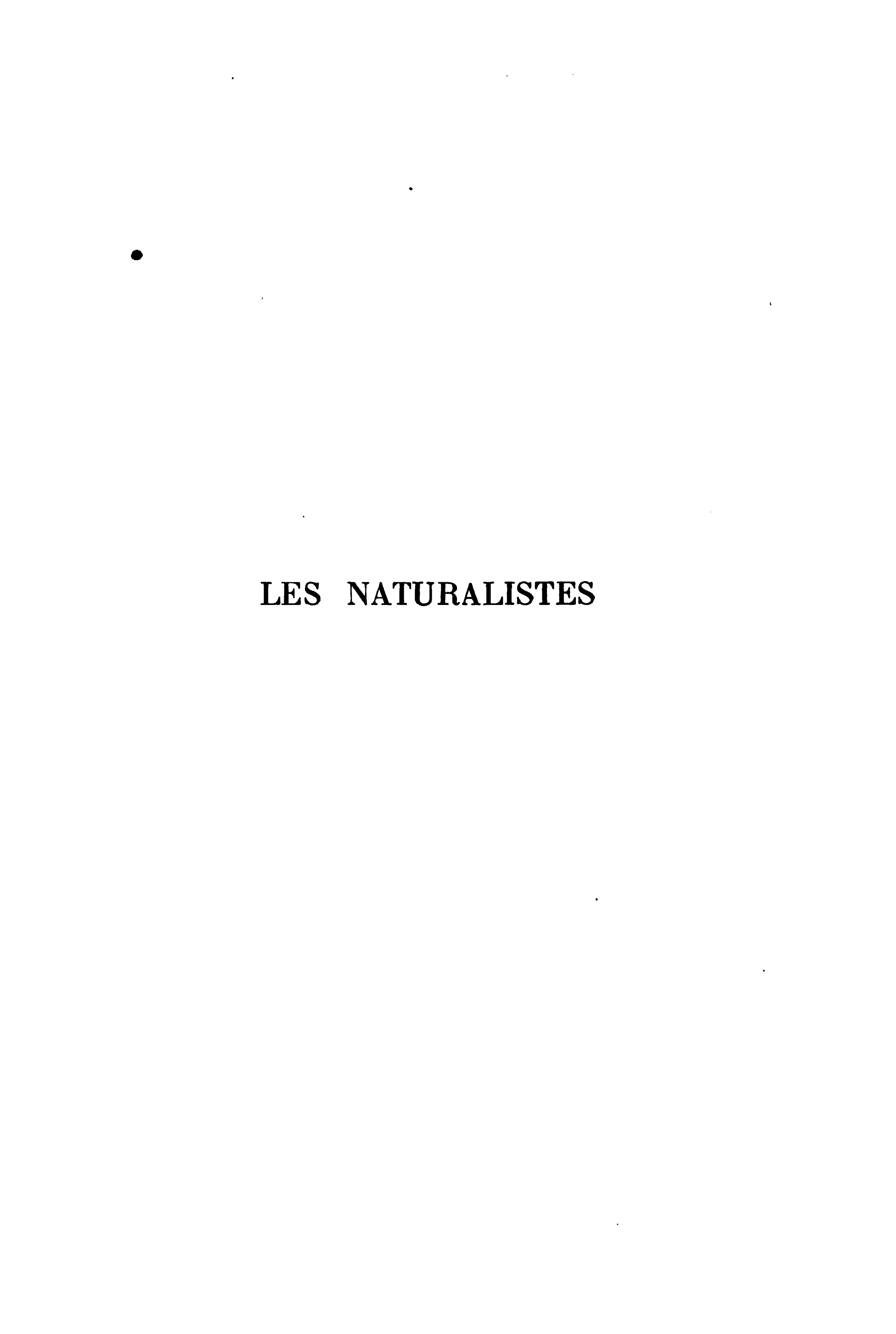
« Ah ! lui avait souvent dit son père, si tu pouvais devenir un jour professeur, et professeur au collège d'Arbois, je serais l'homme le plus heureux de la terre ! »

. . . .

Arrivé devant cette maison (la maison natale), M. Pasteur évoqua l'image de son père et de sa mère, de ceux qu'il appela ses chers disparus et, du fond des lointains de son enfance, tant de souvenirs d'affection, de dévouement, de sacrifices paternels accoururent vers lui qu'il éclata en sanglots.

ANONYME. (*Histoire d'un savant par un ignorant.*)





LES NATURALISTES



TOURNEFORT (JOSEPH DE)

Aix-en-Provence, 1656; Paris, 1708. — Botaniste. Etudie la médecine. Parcourt la France, l'Espagne, l'Angleterre, la Hollande et même l'Asie. Professeur de botanique au Jardin des plantes et de médecine au Collège de France.

Système de classification botanique fondé sur la fleur et surtout sur la corolle.

Eléments de botanique (Institutiones rei herbariæ). — De la meilleure méthode en botanique (lat.). — Plantes des environs de Paris. — *Voyage au Levant*. — De la matière médicale.

En 1694, parut le premier ouvrage de Tournefort intitulé : *Eléments de botanique*, ou *Méthode pour connaître les plantes*, imprimé au Louvre en trois volumes. Il est fait pour mettre de l'ordre dans ce nombre prodigieux de plantes semées si confusément sur la terre, et même sous les eaux de la mer, pour les distribuer en genres et en espèces, qui en facilitent la connaissance, et empêchent que la mémoire des botanistes ne soit accablée sous le poids d'une infinité de noms différents. Cet ordre si nécessaire n'a pas été établi par la nature qui a préféré une confusion magnifique à la commodité des physiciens[1]; et c'est à eux de mettre presque malgré elle de l'arrangement et un système dans les plantes. Puisque ce ne peut être qu'un ouvrage de leur esprit, il est aisé de prévoir qu'ils se partageront, et que même quelques-uns ne voudront pas de systèmes. Celui que Tournefort a préféré, après une longue et savante discussion, consiste à régler les genres des plantes par les fleurs et par les fruits pris

1. Lisez *naturalistes*.

ensemble ; c'est-à-dire que toutes les plantes semblables par ces deux parties seront du même genre ; après quoi les différences ou de la racine, ou de la tige, ou des feuilles, feront leurs différentes espèces. Tournefort a été même plus loin ; au-dessus des genres il a mis des classes qui ne se règlent que par les fleurs, et il est le premier qui ait eu cette pensée beaucoup plus utile à la botanique qu'on ne se l'imaginerait d'abord ; car il ne se trouve jusqu'ici que 14 figures différentes de fleurs qu'il faille s'imprimer dans la mémoire. Ainsi quand on a entre les mains une plante en fleur dont on ignore le nom, on voit aussitôt à quelle classe elle appartient dans le livre des Eléments de botanique. Quelques jours après la fleur, paraît le fruit qui détermine le genre dans ce même livre et les autres parties donnent l'espèce ; de sorte que l'on trouve en un moment et le nom que Tournefort lui donne par rapport à son système, et ceux que d'autres botanistes des plus fameux lui ont donnés, ou par rapport à leur système particulier, ou sans aucun système.

. . . .

La botanique ne serait qu'une simple curiosité de l'esprit, si elle ne se rapportait à la médecine ; et quand on veut quelle soit utile, c'est la botanique de son pays qu'on doit le plus étudier, non que la nature ait été aussi soigneuse qu'on le dit quelquefois, de mettre dans chaque pays les plantes qui devraient convenir aux habitants ; mais parce qu'il est plus commode d'employer ce qu'on a sous sa main et que souvent ce qui vient de loin n'en vaut pas mieux. Dans son *Histoire des plantes des environs de Paris,* Tournefort rassemble outre leurs différents noms et leurs descriptions, les analyses

chimiques que l'Académie en avait faites, et leurs vertus les mieux prouvées. Ce livre seul répondrait suffisamment aux reproches que l'on fait quelquefois aux médecins de n'aimer pas les remèdes tirés des simples, parce qu'ils sont trop faciles et d'un effet trop prompt.

. . . .

La botanique n'est pas une science sédentaire et paresseuse, qui se puisse acquérir dans le repos et dans l'ombre d'un cabinet, comme la géométrie et l'histoire, ou qui tout au plus, comme la chimie, l'anatomie et l'astronomie, ne demande que des opérations d'assez peu de mouvement. Elle veut que l'on coure les montagnes et les forêts, que l'on gravisse contre des rochers escarpés, que l'on s'expose au bord des précipices. Les seuls livres qui puissent nous instruire à fond de cette matière, ont été jetés au hasard sur toute la surface de la terre, et il faut se résoudre à la fatigue et au péril de les chercher et de les ramasser. De là vient aussi qu'il est si rare d'exceller dans cette science : le degré de passion qui suffit pour faire un savant d'une autre espèce, ne suffit pas pour faire un grand botaniste ; et, avec cette passion même, il faut une santé qui puisse la suivre, et une force de corps pour y répondre. Tournefort était d'un tempérament vif, laborieux, robuste ; un grand fond de gaieté naturelle le soutenait dans le travail et son corps, aussi bien que son esprit, avaient été faits pour la botanique.

FONTENELLE.

RÉAUMUR (RENÉ-ANTOINE)

La Rochelle, 1683 ; La Bermondière (Orne), 1757. — Naturaliste et physicien. A étudié pendant plusieurs années au bord de la mer puis est venu habiter Paris où une rue porte son nom.

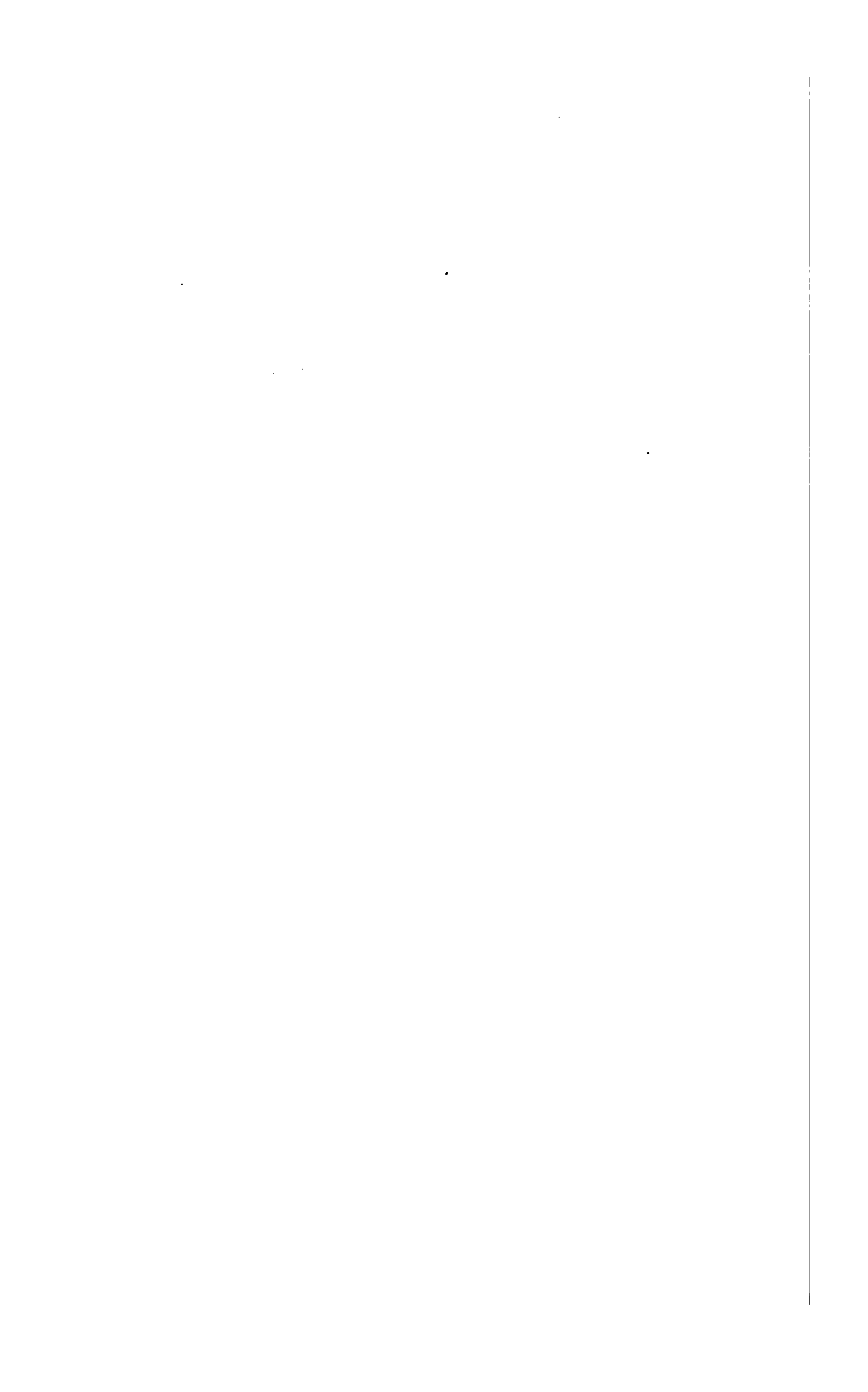
A surtout étudié les insectes et aussi les arts et métiers. A inventé un thermomètre.

Examen de la soie des araignées. — Art de convertir le fer forgé en acier. — *Mémoires pour l'histoire des insectes.* — Art de faire éclore les animaux domestiques. — Art des ancres. — Art de l'épinglier. — Mémoires sur les cabinets d'histoire naturelle et les Oiseaux.

La physique avait surtout attiré son attention. On se servait encore des thermomètres de Florence qui n'étaient pas comparables, et Amontons avait vainement tenté de remédier à cet inconvénient. Plus heureux, Réaumur construisit un thermomètre remplissant cette condition, et, sauf sa graduation, cet instrument est demeuré jusqu'à présent celui de nos usages journaliers. Il porta dans l'étude de la zoologie un esprit d'observation patiente et un esprit descripteur dont on avait jusqu'alors peu d'exemples, en même temps qu'il faisait connaître plusieurs points curieux de la physiologie comparée, tels que la reproduction des pattes des écrevisses, l'organe électrique de la torpille, la digestion des oiseaux... Réaumur donna dans une série de mémoires une admirable histoire des insectes. Ses connaissances en histoire naturelle, il les appliqua à l'économie domestique : de même il fit servir la science qu'il possédait en mécanique, en chimie, en minéralogie, aux arts utiles. Il perfectionna la suspension des voitures et l'emboîtement des essieux, trouva un procédé pour fabriquer le fer-blanc dont



RENÉ-ANTOINE RÉAUMUR



l'Allemagne avait alors seule le secret, et, dans ses recherches sur la porcelaine, il fournit les indications nécessaires...; il imagina aussi le moyen de rendre le verre opaque et blanchâtre...; enfin, dans ses recherches métallurgiques il entrevit quelques-unes des lois de la cristallographie.

. . . .

Il lut à l'Académie, sur l'entomologie, une série de mémoires qu'il recueillit en volumes, et qui ont donné naissance à ses *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, magnifique monument élevé à l'honneur de la Compagnie dont il était une des lumières. Réaumur ne se contentait pas d'étudier avec un soin curieux les habitudes des insectes, les métamorphoses de ces petits êtres que nous rencontrons partout, sur la terre, dans les bois, sous les feuilles, à la surface des eaux ; il appelait les observations de naturalistes plus exercés que lui, comme il avait appelé dans ses recherches de philosophie naturelle, celle des physiciens.

MAURY. (*Histoire de l'Ancienne Académie des sciences.*)

Il fit paraître en 1722, un livre, sous le titre de l'*Art de convertir le fer en acier, et d'adoucir le fer fondu.*

Personne n'ignore les usages infinis du fer sous les trois formes de fer fondu ou fonte de fer, de fer forgé ou en barres et enfin d'acier. Dans le premier état, le fer est susceptible de fusion ; mais il est aigre et dur et refuse également de se laisser étendre sous le marteau, et de se laisser entamer par le ciseau ; dans le second, il est malléable et se peut limer et couper, mais il a perdu la propriété d'être fusible sans addition ;

enfin, dans le troisième, il acquiert une propriété bien plus singulière, celle de durcir et de devenir cassant, si, après l'avoir chauffé jusqu'à rougir, on le trempe dans l'eau froide, et c'est ce qu'on nomme « trempe de l'acier ». L'aigreur de la fonte de fer ne permet pas d'en faire des ouvrages qui aient besoin de souplesse, moins encore de ceux qui doivent être ciselés, percés, en un mot travaillés au sortir de la fonte ; aucun outil ne pourrait les entamer, et l'on risquerait beaucoup de les casser.

D'un autre côté, la manière de convertir le fer forgé en acier, était un secret absolument ignoré en France et possédé par les étrangers, qui tiraient de nous de très grosses sommes pour cette marchandise.

Le travail que M. de Réaumur avait fait sur les arts, lui avait souvent donné occasion d'étudier le fer dans ses différents états ; il avait reconnu que l'acier ne différait du fer forgé qu'en ce qu'il avait plus de soufres et plus de sels[1] : c'en fut assez pour l'engager à rechercher les moyens de donner au fer ce qui lui manquait pour être acier ; et, après un nombre infini de tentatives dont les mauvais succès ne le rebutèrent point, il parvint au but qu'il s'était proposé, à convertir le fer forgé en acier de telle qualité qu'il le voulait. Ce travail, après plusieurs établissements que divers accidents ont renversés, a cependant transporté chez nous un art duquel nos voisins étaient si jaloux, et attiré presqu'entièrement en France un important commerce.

. . . .

Les ouvrages de M. de Réaumur que nous avons indiqués, font assez connaître l'étendue et la force de

---

1. Lisez « plus de carbone. »

son esprit; mais il faudrait une autre plume pour peindre son cœur. Ami vrai, toujours prêt à saisir l'occasion de donner les marques de son attachement, il ne négligeait rien de ce qui pouvait le témoigner; son crédit, ses connaissances, qui lui avaient tant coûté à acquérir, n'étaient chez lui que comme en dépôt pour le besoin de ses amis; il était si exact à venir s'informer de leur état, lorsqu'ils étaient malades, que quelques-uns, qui ne le voyaient pas assez à leur gré, disaient qu'ils souhaitaient avoir la fièvre pour jouir plus souvent de sa présence. Les revers de fortune, arrivés à ses amis, ne faisaient que resserrer les nœuds qui l'attachaient à eux; avec de tels sentiments, il était bien digne d'en avoir de la plus haute distinction; ce sera presque en faire la liste que de dire qu'elle comprenait tout ce qu'il y avait de distingué en Europe, soit par la naissance, soit par les talents; les plus grands hommes se faisaient honneur de son amitié : s'il a eu quelques ennemis (car quel grand homme a pu en être exempt ?) il n'a jamais commis les premières hostilités, et ne leur a guère opposé que l'éclat de sa gloire et le flegme de sa philosophie. La douceur de son caractère le rendait très aimable dans la société; il ne faisait jamais sentir la supériorité de son génie, et on sortait instruit d'avec lui, sans qu'il eût pensé à instruire, et presque sans qu'on s'en fût aperçu. Ses mœurs n'étaient pas moins pures que ses lumières, et, fidèle aux devoirs qu'impose la religion, il s'en est toujours acquitté de la manière la plus exacte et la moins équivoque.

DE FOUCHY.

LES TROIS DE JUSSIEU

BERNARD DE JUSSIEU

Lyon, 1699 ; Paris 1777. — Botaniste. Voyagea en Espagne et en Portugal avec son frère aîné, Antoine, aussi botaniste ; puis seul en Angleterre. Démonstrateur au Jardin du Roi.

On lui doit la classification naturelle des plantes.

Une édition de l'Histoire des plantes des environs de Paris, par Tournefort. — Catalogue des arbres et arbrisseaux de Trianon. — Divers mémoires.

LAURENT DE JUSSIEU

Lyon, 1748 ; Paris, 1836. — Botaniste, neveu du précédent. Professeur à la Sorbonne et démonstrateur au Jardin du Roi.

A appliqué la méthode naturelle de Bernard.

Mémoire sur les renonculacées. — Les genres des Plantes (Genera plantarum).

ADRIEN DE JUSSIEU

Paris, 1797-1853. — Botaniste, fils du précédent.

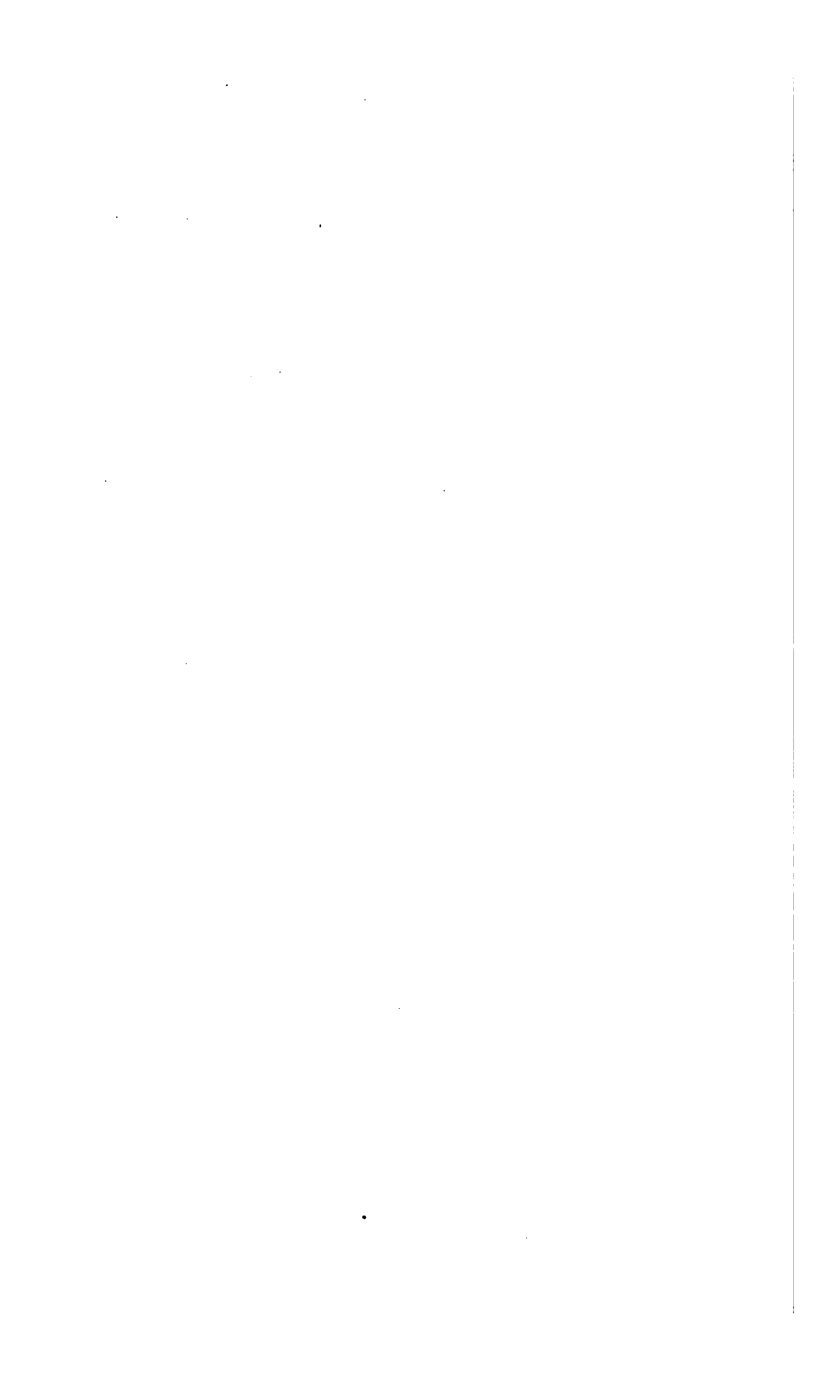
Sur les euphorbiacées, les méliacées, les malvacées, les malpighiacées, etc.

Dans les plantes, le premier rang appartient à l'embryon, dernier but de la végétation et destiné à conserver la vie de l'espèce ; le second aux organes qui concourent à la formation de cet embryon, c'est-à-dire aux étamines et aux pistils, mais pris ensemble et considérés dans leurs rapports réciproques ; puis viennent les organes qui protègent ceux-là, ou les autres parties de la fleur, du fruit, de la graine ; puis les modifications secondaires des organes essentiels eux-mêmes, considérés isolément ; les organes de la végétation qui ne concourent qu'à la vie individuelle.

Avant Bernard de Jussieu on *comptait* les caractères ;



BERNARD DE JUSSIEU



depuis on les pèse. On sait, depuis lui, qu'ils ont des valeurs inégales, qu'un caractère du premier rang équivaut à plusieurs du second; un de ceux-ci à plusieurs du troisième, etc., etc.; ni Tournefort, ni Adanson, ni Linné n'avaient saisi cette considération supérieure ; Bernard l'aperçut, s'en saisit, et, si je puis ainsi dire, la déposa tacitement dans son *Catalogue* (*de Trianon*) ; Laurent de Jussieu l'en tira, la développa, la mit en pleine évidence ; M. Cuvier la fit passer, en l'agrandissant, de la botanique à la zoologie, et c'est ainsi que nous avons eu *la méthode*.

. . . .

Scrupuleusement occupé auprès d'Antoine (son frère aîné, botaniste aussi, qui l'avait appelé à Paris) à tous les devoirs de la piété filiale, Bernard multipliait son activité et les trésors de sa tendresse pour entourer de soins sa vieillesse. Heureux par eux-mêmes, par leurs amis et par l'étude, la plus douloureuse surprise saisit le pauvre Bernard, lorsqu une courte maladie lui enleva Antoine. Il tomba dans une sombre rêverie dont il ne se releva plus. Assis seul au foyer commun, sa longue méditation ne commença qu'alors à être interrompue par des pensées amères. Il ne quittait plus sa maison que pour aller à l'église. au Jardin Royal ou à l'Académie. Ces jours-là, ceux d'Académie, étaient les grands jours.

. . . .

Le long âge condamna Bernard à la cécité ; mais ces soulagements, qu'il avait tendrement prodigués à Antoine, lui furent tous rendus par Laurent (son neveu qu'il avait appelé auprès de lui) : mêmes soins, même délicatesse. Assis tout le jour près de lui, pendant ses

dernières années, le vieillard, sous l'apparence d'une méditation douce, s'animait du travail de celui-ci : c'était comme une seconde phase d'une même vie, comme une pensée qui se continuait ; Bernard ne s'éteignit point, il se transforma : sa dépouille quitta la maison fraternelle le 6 novembre 1777.

A l'époque où parut le *Genera plantarum*, la botanique possédait 20.000 plantes, dont plus de la moitié n'avait pas été connue de Bernard... L'auteur (Laurent de Jussieu) distribue ces 20.000 plantes en cent *ordres ;* et ces cent *ordres* en 1.754 *genres;* et chacun de ces *ordres* a ses caractères, chacun de ces *genres* a les siens ; et tous ces caractères sont évalués, appréciés, pesés.

C'est ce calcul admirable des caractères qui fait le livre.

L'auteur les divise en trois classes :

Les premiers essentiels, constants, uniformes dans tous les ordres, et tirés des organes les plus importants : le nombre des lobes ou cotylédons de l'embryon, l'insertion des étamines ou leur disposition relativement au pistil, la situation de la corolle staminifère ;

Les seconds, généraux, presque uniformes dans tous les ordres, ou n'y variant que par exception, et tirés d'organes moins importants : la présence ou le défaut, soit du calice, soit de la corolle non staminifère, la structure de la corolle considérée comme monopétale ou polypétale, la situation relative du calice et du pistil, enfin la présence ou l'absence du périsperme ;

Les troisièmes, tantôt uniformes et tantôt variables, tantôt fournis par un organe et tantôt par un autre, le

calice monophyle ou polyphyle, l'ovaire simple ou multiple, le nombre, la proportion, la connexion des étamines, le nombre des loges du fruit et sa manière de s'ouvrir, la position des feuilles et des fleurs, etc., etc.

Grâce à cette classification des *signes* par lesquels se classent les plantes, Laurent a toujours devant lui le classificateur qui le guide. Il ne s'agit plus que de respecter partout cette première classification qui donne l'autre. Ne laissez jamais s'introduire un caractère de genre dans la définition d'un ordre, ni un caractère d'ordre dans la définition d'un genre. L'ordre naturel est si bien là que la moindre interversion ferait dissonnance.

. . . .

En 1793, le Jardin des Plantes reçut une organisation nouvelle et prit le titre de *Muséum d'histoire naturelle*. Daubenton en fut le premier directeur. M. de Jussieu lui succéda. Dans ces temps difficiles, il se dévoua tout entier à l'administration de ce bel établissement. Les bibliothèques des corps religieux venaient d'être supprimées; il obtint d'y choisir tout ce qui avait trait à l'histoire naturelle, et réunit ainsi les éléments de la bibliothèque, aujourd'hui si riche, du Muséum.

Presque toujours enfermé dans son cabinet, M. de Jussieu était demeuré étranger à toutes les agitations politiques qui, alors, remuaient la France. On lui avait fait quelques reproches de n'avoir jamais paru aux assemblées populaires. Il jugea opportun, après avoir toutefois donné le dernier *bon à tirer* de son *Genera*, d'aller à sa section qui était celle des *Sans-Culottes*. On

nommait, ce jour-là, un président : à sa grande stupéfaction, il fut immédiatement promu aux honneurs du fauteuil. A partir de ce moment, les dignités municipales plurent sur lui, qui ne demandait ni n'osait refuser ces honneurs dangereux, et ne cherchait qu'une occasion de rentrer au plus vite dans sa botanique.

M. Adrien (de Jussieu) avait noblement compris, noblement accepté le grand poids de la renommée de ses ancêtres. Ses travaux marqués au coin de la vraie supériorité, témoignent par leur petit nombre même, dû à ce qu'il ne voulait s'en permettre que d'excellents, de son respect pour ses aïeux et pour lui-même, d'ailleurs si richement pourvu de tous les moyens de bien faire. Quelques-uns de ses mémoires sont des modèles achevés de cette étude complète et approfondie des familles, qui embrasse non seulement tout ce qui tient à la formation des groupes, mais tout ce qui se rapporte à l'anatomie, à la physiologie, à la géographie végétale. Son *Traité élémentaire de botanique* est le résumé le plus substantiel, le plus précis, et le plus élégant à la fois ; enfin son article *Taxonomie* du *Dictionnaire universel d'histoire naturelle* est le morceau le plus sensé et le plus profond qui ait été écrit de nos jours sur la grande question des *Méthodes*.

Son père qui lui avait laissé sa chaire du Muséum en 1826, eut le bonheur de le voir, en 1831, prendre place à côté de lui à l'Académie.

FLOURENS.

BUFFON (GEORGES-LOUIS DE)

Montbard (Côte-d'Or), 1707 ; Paris, 1788. — Naturaliste et écrivain. A parcouru l'Italie et l'Angleterre. Intendant du Jardin du Roi. Membre de l'Académie française.

Ses descriptions, en beau style, ont répandu la connaissance et le goût de l'histoire naturelle. Il repoussait les classifications et les nomenclatures.

Histoire naturelle, 44 vol. 4° (avec Daubenton et Lacépède. — Minéraux ; homme ; quadrupèdes et oiseaux. Un vol. est intitulé : Les époques de la Nature.)

Dans ces dix-huit mois de courses, le jeune Buffon ne vit que la nature à la fois riante, majestueuse et terrible; offrant des asiles voluptueux et de paisibles retraites entre les torrents de lave et sur les débris des volcans; prodiguant ses richesses à des campagnes qu'elle menace d'engloutir sous des monceaux de cendres et des fleuves enflammés, et montrant à chaque pas les vestiges et les preuves des antiques révolutions du globe. La perfection des ouvrages des hommes, tout ce que leur faiblesse a pu y imprimer de grandeur, tout ce que le temps a pu y donner d'intérêt ou de majesté, disparaît à ses yeux devant les ombres de cette main créatrice dont la puissance s'étend sur tous les mondes, et pour qui, dans son éternelle activité, les générations humaines sont à peine un instant. Dès lors il apprit à voir la nature avec transport comme avec réflexion; il réunit le goût de l'observation à celui des sciences contemplatives, et, les embrassant toutes dans l'universalité de son savoir, il forma la résolution de leur dévouer exclusivement sa vie.

CONDORCET.

« Peu d'hommes ont été aussi laborieux que lui, et l'ont été d'une manière si continue et si régulière! Il paraissait commander à ses idées, plutôt qu'être entraîné par elles. Né avec une constitution à la fois très saine et très robuste, fidèle au principe d'employer toutes ses facultés, jusqu'à ce que la fatigue l'avertit qu'il commençait à en abuser, son esprit était toujours également prêt à remplir la tâche qu'il lui imposait. C'était à la campagne qu'il aimait le plus à travailler; il avait placé son cabinet à l'extrémité d'un vaste jardin sur la cime d'une montagne; c'est là qu'il passait les matinées entières, tantôt écrivant dans ce réduit solitaire, tantôt méditant dans les allées de ce jardin, dont l'entrée était alors rigoureusement interdite; seul, et dans les moments de distraction nécessaire au milieu d'un travail longtemps continué, n'ayant autour de lui que la nature, dont le spectacle, en délassant ses organes, le ramenait doucement à ses idées que la fatigue avait interrompues. »

. . . .

Son véritable titre est d'avoir fondé la partie *historique* et *descriptive* de la Science. Et ici il a deux mérites pour lesquels il n'a été égalé par personne. Il a eu le mérite de porter le premier la critique dans l'histoire naturelle et le talent de transformer les descriptions en peintures. Il ne se borne plus à compiler, comme on faisait avant lui, il juge; il ne décrit pas, il peint. Il a connu deux cents espèces de quadrupèdes et sept à huit cents espèces d'oiseaux, et, pour chacune de ces espèces, il a donné une histoire complète; posant ainsi, pour la zoologie, des bases qui seront éternelles, en même temps que, par les descriptions anatomiques



GEORGES-LOUIS DE BUFFON

de Daubenton, il préparait des matériaux à jamais précieux pour l'anatomie comparée.

. . . .

Buffon eut deux grandes passions, celle du travail et celle de la gloire ; et il eut le bonheur que celle du travail fût la première. « Je passais, a-t-il dit lui-même, « douze heures, quatorze heures à l'étude : *c'était tout* « *mon plaisir*. En vérité, je m'y livrais bien plus que je « ne m'occupais de la gloire ; la gloire vient après si « elle peut, et elle vient presque toujours. »

Nommé intendant du Jardin du Roi, il partagea son temps entre ce jardin qui lui doit tant de gloire, et sa retraite de Montbar : c'est à Montbar qu'il a écrit sa grande *Histoire naturelle*, comme Montesquieu son *Esprit des Lois* à La Brède. Les deux grands ouvrages du dix-huitième siècle sont les fruits du génie qui a eu le courage de la solitude.

Ce qui domine dans le caractère de Buffon, c'est la force, c'est l'amour de la grandeur et de la gloire : il aimait la magnificence en tout. Sa belle figure, son air majestueux semblaient avoir quelque rapport avec la grandeur de son génie ; et la nature ne lui avait rien refusé de tout ce qui pouvait fixer sur lui l'attention des hommes.

FLOURENS. (*Histoire des travaux et des idées de Buffon.*)

Les idées de Buffon, alors même qu'elles ne s'accordent pas exactement avec les faits, sont fécondes, et c'est sur ce point qu'il convient d'appuyer. Buffon a exercé sur ses successeurs l'influence d'un maître. Il n'a pas fondé

la Géologie, mais le premier il a pensé et dit que notre globe avait son histoire, que des bouleversements successifs avaient préparé l'état dans lequel nous le voyons, que dans les entrailles de la terre et à sa surface se trouvaient les témoins de ces révolutions. Il n'a pas non plus été le fondateur de la paléontologie, mais il l'a annoncée en termes prophétiques, émouvants : le premier encore, il a émis cette opinion que différents états de création s'étaient succédé et qu'il y avait des espèces perdues. Il n'était pas anatomiste, mais ses idées sur l'unité du plan de la nature dans la formation des êtres étaient des vues supérieures, qui devaient, après lui, être généralisées, et qui ont d'abord ouvert la voie à une science nouvelle : l'Anatomie comparée. Il a parlé de la transformation des espèces et des générations spontanées, et les partisans de ces doctrines se font forts de son autorité. D'autres savants viendront qui, dans quelques passages inaperçus, trouveront le germe ou la justification de théories nouvelles. Buffon appartient déjà à deux siècles et c'est le nôtre, ce semble, qui lui doit le plus. Il nous éclaire d'une lumière qui se projettera sans doute dans un avenir lointain. Il est un inspirateur de vérités et de découvertes. Il prépare la venue d'autres grands naturalistes qui le continuent, qui parfois, le redressent, mais sans le surpasser.

D'où lui vient ce pouvoir qu'il a de se communiquer? Certainement de la force et de la portée de ses conceptions, de sa puissance. Mais cela ne suffirait pas à expliquer l'empire qu'il a tout aussitôt exercé. Si Buffon n'avait revêtu ses pensées d'une forme incomparable, il serait encore un grand savant, mais il est davantage. Personne n'a mieux compris que lui quel lien intime

unit l'idée à l'expression, par quelle corrélation organique l'idée façonne la phrase à son image et reçoit des mots eux-mêmes les dehors les plus propres à lui donner tout son prix. C'est d'abord par l'éloquence que le savant s'est imposé, et quand ses ouvrages parurent, la société à laquelle il s'adressait, sans aller au fond des choses, applaudit surtout en lui le grand écrivain. Aujourd'hui que nous avons davantage la mesure scientifique de Buffon, nous subissons encore le charme de sa manière d'écrire et nous nous inclinons devant sa perfection. Qu'on lise les premières pages des *Epoques de la Nature* : la pensée et la période se développent avec une égale et indivisible majesté. On ne saurait s'y méprendre : c'est la démarche du génie. Tout a été dit sur ce style qui est Buffon lui-même. Sa clarté, son ampleur, sa noblesse ont été louées sans réserve, et, dans l'avenir, recevront le même hommage de tout lecteur capable de sentir la beauté. Buffon s'est chargé d'en donner le commentaire, et grâce à cet instrument merveilleux, il a fait d'une œuvre de science une œuvre d'art.

E. Guillaume. (*Discours au centenaire de Buffon.*)

Si vous voulez retrouver l'image de cet homme à part dans le xviiie siècle, grave et même un peu fastueux, épris de la gloire avec circonspection, philosophe respectant tous les pouvoirs et presque tous les préjugés, gentilhomme cher à ses vassaux, comme dit Saint Lambert, et paraissant devant eux le dimanche en habit doré, ayant plus de dignité dans les manières que de délicatesse dans les goûts, plus de bonté que d'émotion, toutes ces nuanees morales peuvent se démê-

ler dans le caractère même de son style, si soigné, si noble, si paré. Le mot est plus vrai encore dans un sens plus littéral, et pour exprimer la personnalité même de l'auteur. L'ensemble des connaissances, des sentiments, des idées et des erreurs de Buffon, forme, avec ses expressions, un tout indestructible qui appartient à l'avenir. Sans le style, ses découvertes partielles, et à plus forte raison ses erreurs, ne vivraient plus que dispersés dans vingt ouvrages. Par le génie de l'expression, il s'est fait une place durable dans l'instabilité progressive de la science; et ses ouvrages ont pu cesser d'être utiles, sans cesser d'être admirés.

VILLEMAIN. (*Tableau de la littérature au XVIIIe siècle.*)

LINNÉ (CHARLES)

Rashult (Suède), 1707 ; Upsal, 1778. — Naturaliste suédois. Parcourut la Laponie, la Hollande, l'Angleterre et la France. Médecin de la flotte et du Roi. Professeur à Stockholm et à Upsal. Président de l'Académie des sciences de Stockholm.

Auteur d'un langage botanique clair et précis. Sa classification fondée sur les organes sexuels (étamines et pistils) conduit rapidement au nom. Il a posé les premières bases de la méthode naturelle. Ses descriptions sont brèves et ses livres laconiques.

Système de la nature **(lat. ; édit. française à Bruxelles). — Fondements de la botanique (lat.). — Les genres des plantes (lat.). — La flore lapone (lat.). —** ***Philosophie botanique*** **(lat. ; trad. en 1788).**

Plus il étudiait la botanique, plus il sentait que cette science, devenue immense dans ses détails, avait besoin qu'une main réformatrice vînt y produire une de ces grandes révolutions, qui attachent le nom de leurs auteurs à l'histoire de l'esprit humain.

Tournefort avait donné le premier une méthode vraiment systématique de classer les plantes, et M. de Linné aspirait à être dans son siècle ce que Tournefort avait été dans le sien...

Les étamines lui servirent pour former les premières grandes divisions et il tira des pistils les caractères de ses divisions secondaires : pour déterminer ensuite les genres, il employa les autres parties de la fructification, comme le nombre et la forme des semences, la nature des corps destinés à les recevoir et à les protéger, le nombre, l'arrangement des pétales, la forme des fleurs, la structure du calice qui tantôt enveloppe le fruit après la chute des pétales, tantôt tombe avec elles. A l'égard des espèces, M. de Linné emploie pour

les distinguer, la manière dont les fleurs sont disposées sur la plante, et naissent de ses branches ; les parties de structure différente qui enveloppent les fleurs naissantes ou qui les défendent ; les vrilles qui soutiennent la plante ; la forme de ses racines, de sa tige, de ses feuilles ; la structure des boutons destinés à former de nouvelles branches ; la manière dont les feuilles nouvelles y sont pliées.

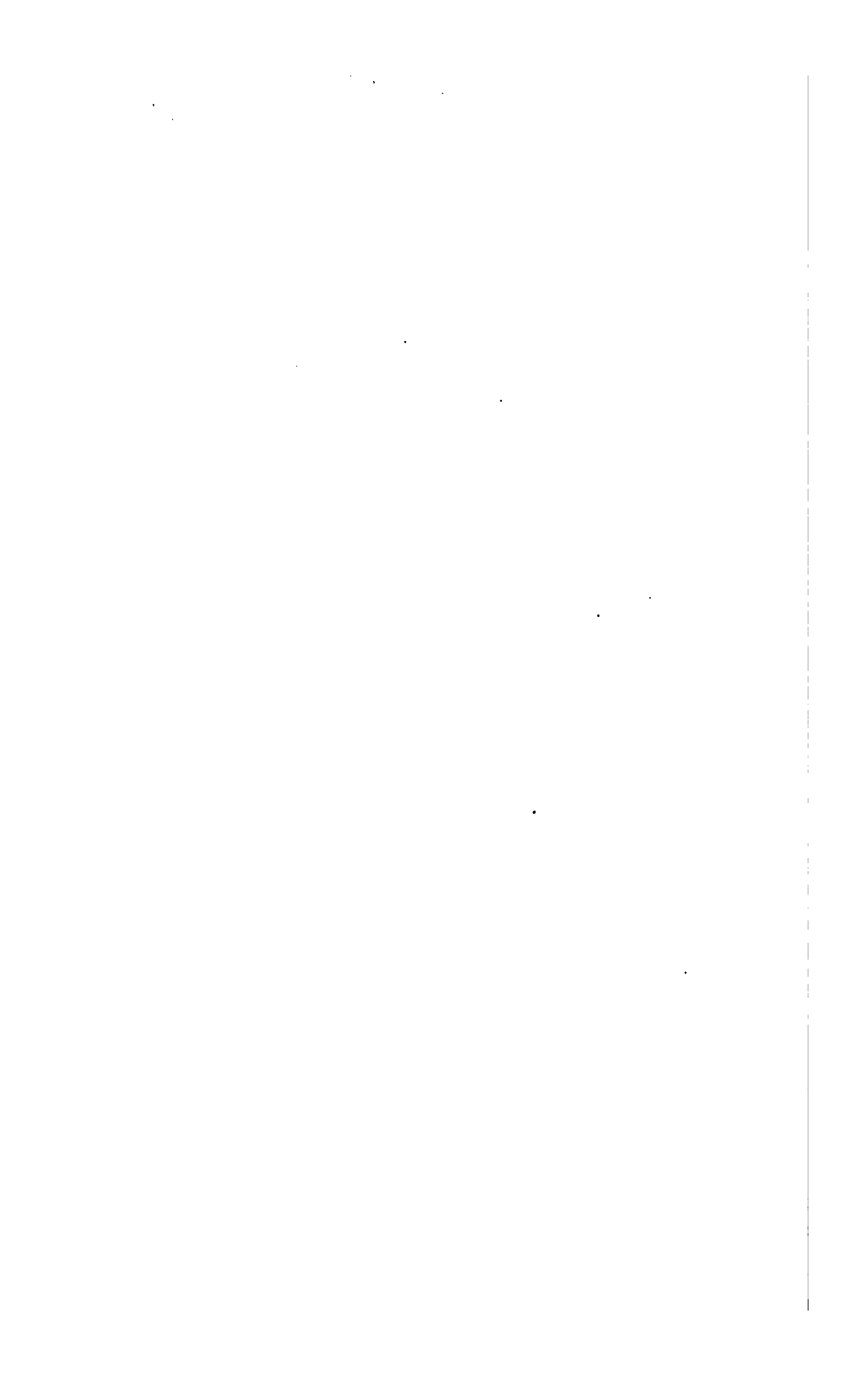
Après avoir formé ce plan, M. de Linné n'avait fait encore qu'une très petite partie du grand ouvrage qu'il méditait : il s'en fallait de beaucoup que toutes les parties des plantes eussent été exactement décrites par les botanistes : il fallait donc faire une étude plus approfondie de toutes les plantes, en examiner toutes les parties, les suivre dans le cours entier de la durée de la plante, observer les diverses formes qu'elles ont dans les différentes espèces, les changements qu'elles éprouvent dans chacune, afin de pouvoir distinguer ce qui n'est qu'accidentel à l'âge de la plante, au climat ou à la culture, d'avec ce qui est essentiel à l'espèce : il fallait parmi ces caractères essentiels, choisir les plus frappants, les plus faciles à observer, les plus propres à distinguer chaque espèce de l'espèce voisine : il fallait enfin, pour ces objets nouveaux, créer une langue nouvelle. Tel était le travail qu'imposait à M. de Linné l'exécution de sa méthode.

. . . .

Elle (sa vie) fut heureuse jusqu'à soixante ans ; sa santé ne fut altérée avant cette époque que par une violente attaque de goutte, dont il prévint le retour par l'usage des fraises. Il avait fait un mariage heureux qui lui a



CHARLES LINNÉ



donné trois filles et un fils digne de lui succéder. Il passa des jours tranquilles, glorieux, occupés, au milieu de ses disciples, qui étaient ses amis, jouissant de sa gloire, que chaque jour il augmentait encore de la reconnaissance de son pays et de cette considération publique que la célébrité et le talent ne peuvent donner, à moins qu'ils ne soient unis à un caractère qui force l'envie au respect. Sensible avec ses amis, aimable et gai dans la société intime, noble avec les grands, simple et bon avec ses inférieurs, on ne le vit jamais acheter par des bassesses le droit de faire éprouver des hauteurs, d'autant moins jaloux d'affecter une supériorité précaire qu'il était plus sûr d'en avoir une réelle. Riche des bienfaits de la cour, il ne quitta jamais cette simplicité de vie dont on ne peut s'écarter sans en être puni par le ridicule et par l'ennui.

Il employa pour sa nation ce qu'il avait reçu d'elle ; son seul luxe était un muséum immense ; monument glorieux pour la Suède, puisqu'il était la collection des tributs que les naturalistes du Nord avaient consacrés à celui que, d'une voix unanime, ils avaient nommé leur chef et leur maître.

Frappé, au mois d'août 1776, d'une apoplexie qui détruisit ses forces, affaiblit sa mémoire, et le conduisit au tombeau, par un dépérissement lent et insensible, ce muséum était encore sa consolation ; chaque jour, la reconnaissance de ses disciples lui présentait de nouvelles merveilles produites par la nature aux extrémités du globe ; on eût cru voir des enfants occupés de consoler les derniers jours d'un père chéri.

CONDORCET.

Linné créa la langue de la science, il la rendit aussi rigoureuse qu'elle pouvait l'être. Chaque organe fut défini avec précision et reçut un nom propre, chaque modification importante fut désignée par une épithète particulière. Dès lors les comparaisons devinrent faciles et l'on put rechercher les moindres détails sans courir le risque de s'égarer et de tout confondre. Avec cet instrument, Linné entreprit de reconstruire la Science entière. Il put rendre, dans son langage énergique et pittoresque, les caractères génériques que Tournefort n'avait exprimés que par des dessins. Ces caractères furent exposés dans un nouvel ordre et sous un nouveau jour. Chaque espèce prit, outre le nom du genre auquel elle appartenait, un nom spécifique simple et significatif, rappelant, pour l'ordinaire, quelques particularités distinctives de cette espèce. Les phrases qui avaient servi jusqu'alors de noms spécifiques changèrent de forme et de destination. Elles offrirent sous un seul point de vue les caractères les plus saillants de chaque espèce et servirent de moyens de comparaison entre les diverses espèces d'un même genre. Les descriptions reçurent aussi des améliorations sensibles ; elles furent rédigées dans un seul et même esprit, et présentèrent une suite de portraits d'autant plus reconnaissables qu'il fut plus aisé d'en faire contraster les parties correspondantes. Linné réunit dans un livre excellent les principes fondamentaux de sa doctrine qui devint en peu d'années celle de tous les botanistes.

Mais ce qui multiplia prodigieusement le nombre de ses sectateurs fut la méthode artificielle suivant laquelle il distribua les genres et qu'il dénomma sous le nom de système sexuel. Personne n'avait encore fondé de mé-

thode sur les organes de génération. Camerarius et Burckardt, il est vrai, en avaient eu l'idée ; mais cela ne détruit pas la gloire de Linné qui sut développer et généraliser en homme supérieur les idées trop incomplètes ou trop vagues pour qu'on en eût conservé le souvenir.

D'ailleurs il se rencontre dans sa méthode plusieurs choses qui lui appartiennent en propre. Il remarqua le premier les différentes insertions des étamines, et fit un bel usage de ces caractères pour diviser en deux classes les plantes hermaphrodites dont les étamines libres passent le nombre douze. L'union des étamines par les filets avait été déjà observée et l'emploi qu'en fit Linné est neuf et original. Enfin ce qui établit incontestablement ses droits comme inventeur, c'est l'art admirable avec lequel il a combiné les diverses parties de la méthode et l'application immédiate qu'il en a faite à tous les végétaux connus.

MIRBEL.

A une époque où l'histoire naturelle, n'ayant encore ni les méthodes sûres et faciles qu'elle allait devoir à Linné, ni l'éclat et la grandeur que devait lui donner Buffon, était peu cultivée chez les nations même les plus avancées, à une époque où l'on comptait à peine quelques naturalistes de profession, on reconnut, on pressentit du moins dans le *Systema naturæ*, dès son apparition, une de ces œuvres privilégiées qui honorent leur époque et doivent instruire l'avenir. En vain plusieurs voix s'élevèrent contre un livre trop nouveau pour être compris de tous, contre une réforme trop fondamentale pour être acceptée sans résistance ; en vain deux

des grandes illustrations du siècle, Haller en Allemagne et Buffon en France, protestèrent contre des vues trop différentes des leurs ; en vain quelques-uns, franchissant les limites de la critique permise, se laissèrent entraîner jusqu'à la censure la plus acerbe : Linné poursuivit ses innovations d'une main si ferme et si sûre, ne se laissant jamais décourager par la critique, parfois en profitant, cherchant le progrès par toutes les voies, rendant ainsi d'année en année son succès plus assuré et contraignant ses adversaires eux-mêmes à lui reprocher, par conséquent à reconnaître ce qu'ils appelaient, avec Haller, « l'insupportable domination » du législateur de l'histoire naturelle. En zoologie, l'influence de Linné resta puissante en présence même des travaux de Buffon ; ceux-ci y ajoutèrent même, grâce au grand nombre d'intelligences qui furent tout d'un coup appelées à la culture de l'histoire naturelle, et dont la plupart, à peine initiés à la science par Buffon, applaudirent et voulurent participer à l'œuvre de Linné. Et la génération qui a suivi a partagé pour Linné les sentiments de ses contemporains.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. (*Histoire naturelle générale.*)

DE SAUSSURE (HORACE-BENEDICT)

Genève, 1740-1799. — Géologue et physicien suisse. Professeur à Genève. Parcourt la France, l'Allemagne, l'Italie ; gravit le Mont-Blanc.

Un des créateurs de la géologie. A perfectionné la météorologie. A inventé ou amélioré beaucoup d'instruments : thermomètre, hygromètre, électromètre, anémomètre, etc.

Voyages dans les Alpes. — *Voyage à la cime du Mont-Blanc.* — Observations sur l'écorce des feuilles. — Des principales causes de nos erreurs. — De l'électricité. — De l'eau.

Théodore de Saussure (1767-1845), fils du précédent, s'est occupé de physiologie végétale. On lui doit le livre : Recherches chimiques sur la végétation.

Au milieu de ses voyages dans les Alpes, sur les cimes les plus escarpées, parmi ses méditations profondes qui embrassaient tout ce que la nature nous présente de plus imposant sur le globe, il recueillait avec soin la moindre fleur et la notait dans son livre avec complaisance. Il semblait trouver quelque douceur à la vue de ces derniers êtres vivants, dans le voisinage des immenses ruines de la nature. C'est par la botanique qu'il a terminé ses écrits, comme il les avait commencés...

Des expériences de Saussure, on vit sortir une science presque nouvelle et la météorologie commença à entrevoir des principes raisonnables.

. . . .

C'est à lui qu'il était réservé de porter un œil vraiment observateur sur ces ceintures hérissées qui entourent le globe, et où les substances qui composent le noyau de notre planète se montrent au physicien ; de

faire connaître avec détail la nature de ces substances, leur ordre, ou plutôt le désordre qu'y ont mis les catastrophes qui les ont ainsi entassés; de jeter enfin quelque lumière sur les événements qui ont précédé l'état actuel du monde, et sur lequel on n'avait presque avant lui que les idées les plus vagues ou les systèmes les plus hasardés... Pour mieux saisir l'importance de ce qu'a fait Saussure en ce genre, il faut se rappeler l'état où se trouvait la théorie de la terre. On peut dire qu'avant lui on se doutait à peine qu'il y eût quelque constance dans la disposition mutuelle des substances minérales, et que l'on n'avait sur les causes de leur arrangement que des hypothèses gratuites. Buffon même, dans ses premiers volumes (les seuls qui eussent paru alors), confondait encore les différents ordres de montagnes et semblait croire toutes leurs couches horizontales. Deluc, Pallas et quelques minéralogistes suédois et allemands ne faisaient que commencer des observations plus suivies et n'avaient jusque là tiré aucun résultat général de ce qu'ils avaient vu... La connaissance des pierres ou la Lithologie était encore confuse et fausse; Saussure entreprit de lui donner de la rigueur, et il le fit avec un succès que Romé-Delille et Werner ont eu de la peine à surpasser. On lui doit la connaissance de plus de quinze espèces de minéraux... Il a constaté que le granit est la roche primitive par excellence, celle qui sert de base à toutes les autres: il a démontré qu'elle s'est formée par couches, par cristallisations dans un liquide, et que si ces couches sont aujourd'hui presque toutes redressées, c'est à une révolution postérieure qu'elles doivent leur position. Il a montré que les couches de montagnes latérales sont

toujours inclinées vers la chaîne centrale, vers la chaîne de granit ; qu'elles lui présentent leurs escarpements comme si leurs couches se fussent brisées sur elle... Il a fait voir qu'entre les montagnes de différents ordres, il y a toujours des fragments de pierres roulées, et tous les indices de mouvements violents. Enfin, il a développé l'ordre admirable qui entretient et renouvelle dans les glaces des hautes montagnes les réservoirs nécessaires à la production des grands fleuves. S'il eût donné un peu plus d'attention aux pétrifications et à leurs gisements, on peut dire qu'on lui devrait presque toutes les bases qu'a obtenues jusqu'ici la géologie... Il faut avoir bien du courage pour résister à la tentation de faire un système : de Saussure eut ce courage, et nous en ferons le dernier trait et le trait principal de son éloge

CUVIER.

LAMARCK (JEAN-BAPTISTE DE)

Bazantin (Somme), 1744 ; Paris, 1829. — Naturaliste. D'abord officier. Protégé par Buffon. Parcourt la Hollande et l'Allemagne. Professeur de Zoologie au Muséum. Meurt aveugle.

Un des précurseurs de Darwin, pour la théorie de l'évolution. Méthode dichotomique pour la classification des plantes.

Flore française. — *Philosophie zoologique* (2 vol.). — *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (11 vol.). — Connaissance positive de l'homme.

L'*Illustration des genres* est peut-être le livre le plus commode pour acquérir des notions un peu complètes de Botanique. La précision des descriptions et des définitions y est appuyée de figures propres à donner un corps à ces abstractions et à les faire saisir à l'œil en même temps qu'à l'esprit.

. . . .

... M. de Lamarck, plus nouveau venu, obligé de se contenter du lot que les autres n'avaient pas choisi, fut nommé à la chaire relative aux deux dernières classes du règne animal tel que Linné l'avait divisé, à ce qu'on appelait alors les insectes et les vers.

Il avait alors tout près de cinquante ans, et la seule préparation qu'il eût sur cette vaste partie de la zoologie se réduisait à quelque connaissance des coquilles.

On lui doit le nom même d'*animaux sans vertèbres*... C'est lui qui l'a employé le premier au lieu de celui d'animaux à *sang blanc*.

C'est principalement d'après lui que ceux qui ont écrit sur la même matière ont nommé et distribué leurs espèces; et, encore à présent, sur les éponges, par

exemple, sur les algues et plusieurs genres de coraux, ce serait vainement qu'on chercherait ailleurs une instruction plus complète que dans son *Histoire des animaux sans vertèbres.*

Une branche à laquelle surtout il a donné une vive impulsion, est celle des coquilles fossiles. A peine la comparaison de ces coquilles à celles qui vivent aujourd'hui dans les différentes mers avait-elle été essayée sur un petit nombre. Lamarck procéda à cet examen avec la profonde connaissance qu'il avait acquise des coquilles vivantes et le poursuivit avec ardeur.

. . . .

Lamarck vécut longtemps pauvre, aveugle et délaissé, non de moi, je l'aimai et le vénérai toujours. Sa fille, nouvelle Antigone, vouée aux soins les plus généreux de la tendresse filiale, soutenait son courage et consolait sa misère par ces seuls mots : *La postérité vous honorera, vous vengera!*

E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE. (*Fragments biographiques.*)

Sa vie retirée, suite des habitudes de sa jeunesse, sa persistance dans des idées peu d'accord avec les idées qui dominaient dans les Sciences, n'avaient pas dû lui concilier les faveurs des dépositaires des grâces; et lorsque les infirmités sans nombre, amenées par la vieillesse, eurent accru ses besoins, toute son existence se trouva à peu près réduite au modeste traitement de sa chaire. Les amis des Sciences, attirés par la haute réputation que lui avaient value ses ouvrages de botanique et de zoologie, voyaient ce délaissement avec surprise... leur estime redoublait à la vue du courage avec lequel ce savant illustre supportait les atteintes de

la fortune et celles de la nature ; ils admiraient surtout le dévouement qu'il avait su inspirer à ses deux filles.

CUVIER.

Cuvier croyait à la fixité des espèces. Lamarck, comme Geoffroy, affirmait leur variabilité.

Cuvier croyait à l'existence des quatre plans d'après lesquels tous les animaux avaient été modelés; Lamarck met en relief le perfectionnement graduel des formes animales et proclame qu'il existe entre elles une absolue continuité. Cuvier croyait à la disparition des formes fossiles par destruction; Lamarck croit à leur transformation, il déclare que les formes actuelles ne sont que des modifications de celles qui ont vécu aux âges antérieurs de la terre.

Cuvier établit sa classification sur un principe métaphysique, le *principe des causes finales*, duquel il déduit le *principe de la corrélation des formes* et le *principe de la subordination des caractères*. Lamarck ne connaît d'autre classification naturelle que celle qui représenterait l'arbre généalogique du règne animal.

Et l'opposition entre les deux doctrines dépasse de beaucoup les limites de la spéculation zoologique. Amené par une singulière prudence à décrire les effets sans vouloir remonter au delà de leur cause la plus immédiate, Cuvier conclut du désordre apparent des masses rocheuses dans les pays de montagnes à d'effroyables et subits cataclysmes qui auraient jadis amené ces désordres... Où Cuvier ne voit que caprices et soubresauts, Lamarck, au contraire, voit un lent et régulier enchaînement de causes et d'effets... C'est là la doctrine

des causes actuelles admise également par Geoffroy Saint-Hilaire, doctrine qui domine de nos jours toute la géologie et dont le développement a fait la plus grande part de la gloire de Charles Lyell...

Cependant Lamarck, en tant que philosophe, est à peine connu de ses contemporains; ils lisent sa *Philosophie zoologique* mais c'est pour écrire sur la couverture, comme on peut le voir sur l'exemplaire de la bibliothèque du Muséum, cette annotation anonyme : « Homme assez superficiel. » On ne le comprend pas; on ne sent pas que ses idées que l'on dédaigne, parce qu'elles ne sont pas dans le courant vulgaire, contiennent le germe d'une féconde révolution; un demi-siècle plus tard, cette révolution, un autre l'accomplira; si bien, que c'est un rayon de la gloire de Darwin qui vient brusquement mettre en lumière le grand nom de Lamarck.

E. Perrier. (*Lamarck et le transformisme actuel*, dans le Livre du Centenaire de la fondation du Muséum.)

HAÜY (RENÉ-JUST)

Saint-Just (Oise), 1748; Paris, 1822. — Minéralogiste. Prêtre. Professeur de cinquième au collège du Cardinal Lemoine, où il connut le grammairien Lhomond. Professeur de botanique au Jardin des Plantes; de minéralogie au Muséum, à l'Ecole des mines et à la Sorbonne.

Créateur de la cristallographie. On lui doit la collection de l'Ecole des mines.

Structure des cristaux. — *Traité de minéralogie.* — Caractères physiques des pierres précieuses. — *Traité de cristallographie.*

Comment, se disait Haüy, la même pierre, le même sel se montrent-ils en cubes, en prismes, en aiguilles, sans que leur composition change d'un atome, tandis que la rose a toujours les mêmes pétales, le gland les mêmes courbures, le cèdre la même hauteur et le même développement?

Ce fut lorsqu'il était rempli de ces idées, qu'examinant quelques minéraux chez un de ses amis, M. Defrance, maître des comptes, il eut l'heureuse maladresse de laisser tomber un beau groupe de spath calcaire cristallisé en prismes. Un de ces prismes se brisa de manière à montrer sur sa cassure des faces non moins lisses que celles du dehors, et qui présentaient l'apparence d'un cristal nouveau tout différent du prisme pour la forme. M. Haüy ramasse ce fragment; il en examine les faces, leurs inclinaisons, leurs angles. A sa grande surprise, il découvre qu'elles sont les mêmes que dans le spath en cristaux rhomboïdes, que dans le spath d'Islande.

Un monde nouveau semble à l'instant s'ouvrir pour lui. Il rentre dans son cabinet, prend un spath cristallisé en pyramide hexaèdre, ce que l'on appelait *dent de*

RENÉ-JUST HAÜY

cochon ; il essaye de le casser, et il en voit encore sortir ce rhomboïde, ce spath d'Islande ; les éclats qu'il en fait tomber sont encore de petits rhomboïdes : il casse un troisième cristal, celui que l'on nommait lenticulaire ; c'est encore un rhomboïde qui se montre dans le centre, et des rhomboïdes plus petits qui s'en détachent.

Tout est trouvé, s'écrie-t-il [1] ! les molécules du spath calcaire n'ont qu'une seule et même forme ; c'est en se groupant diversement qu'elles composent ces cristaux dont l'extérieur si varié nous fait illusion ; et partant de cette idée, il lui fut bien facile d'imaginer que les couches de ces molécules s'empilant les unes sur les autres et se rétrécissant à mesure, devaient former de nouvelles pyramides, de nouveaux polyèdres et envelopper le premier cristal comme d'un autre cristal où le nombre et la figure des faces extérieures pourraient différer beaucoup des faces primitives, suivant que les couches nouvelles auraient diminué de tel ou tel côté et dans telle ou telle proportion.

Si c'était là le vrai principe de la cristallisation, il ne pouvait manquer de régner aussi dans les cristaux des autres substances ; chacune d'elles devait avoir des molécules constituantes identiques, un noyau toujours semblable à lui-même, et des lames ou des couches accessoires, produisant toutes les variétés. M. Haüy ne balance pas à mettre en pièces sa petite collection ; ses cristaux, ceux qu'il obtient de ses amis éclatent sous le marteau ; partout il rencontre une structure fondée sur les mêmes lois. Dans le grenat, c'est un tétraèdre ;

1. Il répète ainsi le mot bien connu d'Archimède.

dans le spath fluor, c'est un octaèdre ; dans la pyrite, c'est un cube... ; toujours les cristaux se brisent en lames parallèles aux faces du noyau ; les faces extérieures se laissent toujours concevoir comme résultant du décroissement des lames superposées, décroissement plus ou moins rapide et qui se fait tantôt par les angles tantôt par les bords. Les faces nouvelles ne sont que de petits escaliers ou que de petites séries de pointes produites par le retrait de ces lames, mais qui paraissent planes à l'œil à cause de leur ténuité. Aucun des cristaux qu'il examine ne lui offre d'exception à sa loi. Il s'écrie une seconde fois, et avec plus d'assurance : *Tout est trouvé !*

. . . .

Fort peu au courant dans sa vie solitaire de ce qui se passe autour de lui, il voit un jour avec surprise des hommes grossiers entrer violemment dans son modeste réduit. On commence par lui demander s'il n'a point d'armes à feu. Je n'en ai d'autre que celle-ci, dit-il, en tirant une étincelle de sa machine électrique, et ce trait désarme un instant ces horribles personnages ; mais il ne les désarme que pour un instant ; on se saisit de ses papiers où il n'y avait que des formules d'algèbre ; on culbute cette collection qui était sa seule propriété ; enfin on le confine avec tous les prêtres et les régents de cette partie de Paris dans le séminaire de Saint-Firmin, qui était contigu au Cardinal Lemoine, et dont on venait de faire une prison.

Cellule pour cellule, il n'y trouvait pas trop de différence ; tranquillisé surtout en se voyant au milieu de beaucoup de ses amis, il ne prend pas d'autre soin que

de se faire apporter ses tiroirs, et de tâcher de remettre ses cristaux en ordre.

Heureusement il lui restait au dehors des amis mieux informés de ce que l'on préparait.

Un de ses élèves, devenu depuis son collègue, M. Geoffroy de Saint-Hilaire, membre de cette Académie, logeait au Cardinal Lemoine. A peine instruit de ce qui vient d'arriver à son maître, il court implorer pour lui tous ceux qu'il croit pouvoir le servir. Des membres de l'Académie, des fonctionnaires du Jardin du Roi, n'hésitent point à aller se jeter aux pieds des hommes féroces qui conduisent cette affreuse tragédie. On obtint un ordre de délivrance, et M. Geoffroy Saint-Hilaire court le porter à Saint-Firmin; mais il arriva un peu tard, et M. Haüy était si tranquille, il se trouvait si bien que rien ne put le déterminer à sortir ce jour-là; le lendemain matin, il fallut presque l'entraîner de force. On frémit encore en songeant que le surlendemain fut le 2 septembre !

. . . .

Jamais il n'avait changé les heures de ses repas, de son lever et de son coucher; chaque jour il faisait à peu près le même service, se promenait dans les mêmes lieux, et il savait encore en se promenant exercer sa bienveillance; il conduisait les étrangers qu'il voyait embarrassés, il leur donnait des billets d'entrée dans les collections; et beaucoup de gens lui ont dû ces petits agréments, qui ne se sont point doutés de quelle main ils les tenaient. Son vêtement antique, son air simple, son langage toujours d'une modestie excessive, n'étaient pas de nature à le faire reconnaître. Lorsqu'il allait passer quelques jours dans le bourg où il avait pris

naissance, aucun de ses anciens voisins n'aurait pu soupçonner à ses manières qu'il fût devenu à Paris un personnage considérable. Un jour dans une promenade sur le boulevard, il rencontre deux anciens soldats qui allaient se battre. Il s'informe du sujet de leur querelle, il les raccommode et pour bien s'assurer qu'elle ne renaîtra point, il va avec eux sceller la paix à la manière des soldats, au cabaret.

CUVIER.

HUMBOLDT (ALEXANDRE DE)

Berlin, 1769-1859. — Naturaliste, voyageur et savant universel allemand. Directeur des Mines. Grand voyage scientifique dans l'Amérique du Sud, dont la rédaction coûta vingt années de travail à Paris. Nouveau voyage dans l'Asie centrale. Humboldt se fixe ensuite à Berlin, où il meurt à 90 ans. — Statue.

Sans être tout à fait supérieur dans aucune science, il les a cultivées toutes et à toutes il a fait faire des progrès.

Basaltes du Rhin. — *Voyages aux régions équinoxiales*. — L'Asie centrale. — Tableaux de la nature. Le *Cosmos* (en allem. ; traduction par Faye.)

Guillaume de Humboldt, frère du précédent, a été homme d'état et philologue.

Ils (Humboldt et Bonplan) firent pendant ce pénible trajet, des observations de toutes sortes dans une région, foyer de miasmes délétères, couverte d'immenses forêts vierges qu'il n'est possible de traverser qu'en suivant le cours des rivières, seuls chemins pratiqués par la nature, où l'on est en butte, sous un ciel dévorant, aux morsures incessantes des moustiques et aux attaques des bêtes féroces. Humboldt supporta, comme son compagnon, toutes ces fatigues et résista à tous ces périls ; l'amour de la science semblait le mettre à l'abri de toute atteinte. Le jour il recueillait des plantes ou des minéraux, mesurait les cours d'eau, étudiait les populations indigènes ; la nuit, il observait le ciel et par l'inspection des astres, fixait avec exactitude la position des lieux qu'il avait parcourus ; aussi a-t-il pu réunir une immense quantité de faits intéressants. Un des résultats scentifiques des plus importants de son exploration du bassin de l'Orénoque fut la constatation de la

bifurcation de ce fleuve et sa communication avec l'Amazone.

. . . .

Pendant près d'une année que les deux voyageurs passèrent au Mexique et dans les contrées voisines dont ils étudièrent le sol et les productions, en inspectant et mesurant les innombrables volcans que renferment ces pays, ils enrichirent la science de nombreuses déterminations astronomiques et d'observations d'une exactitude remarquable sur les phénomènes météorologiques, botaniques, zoologiques, minéralogiques, géologiques et ethnologiques.

DE LA ROQUETTE.

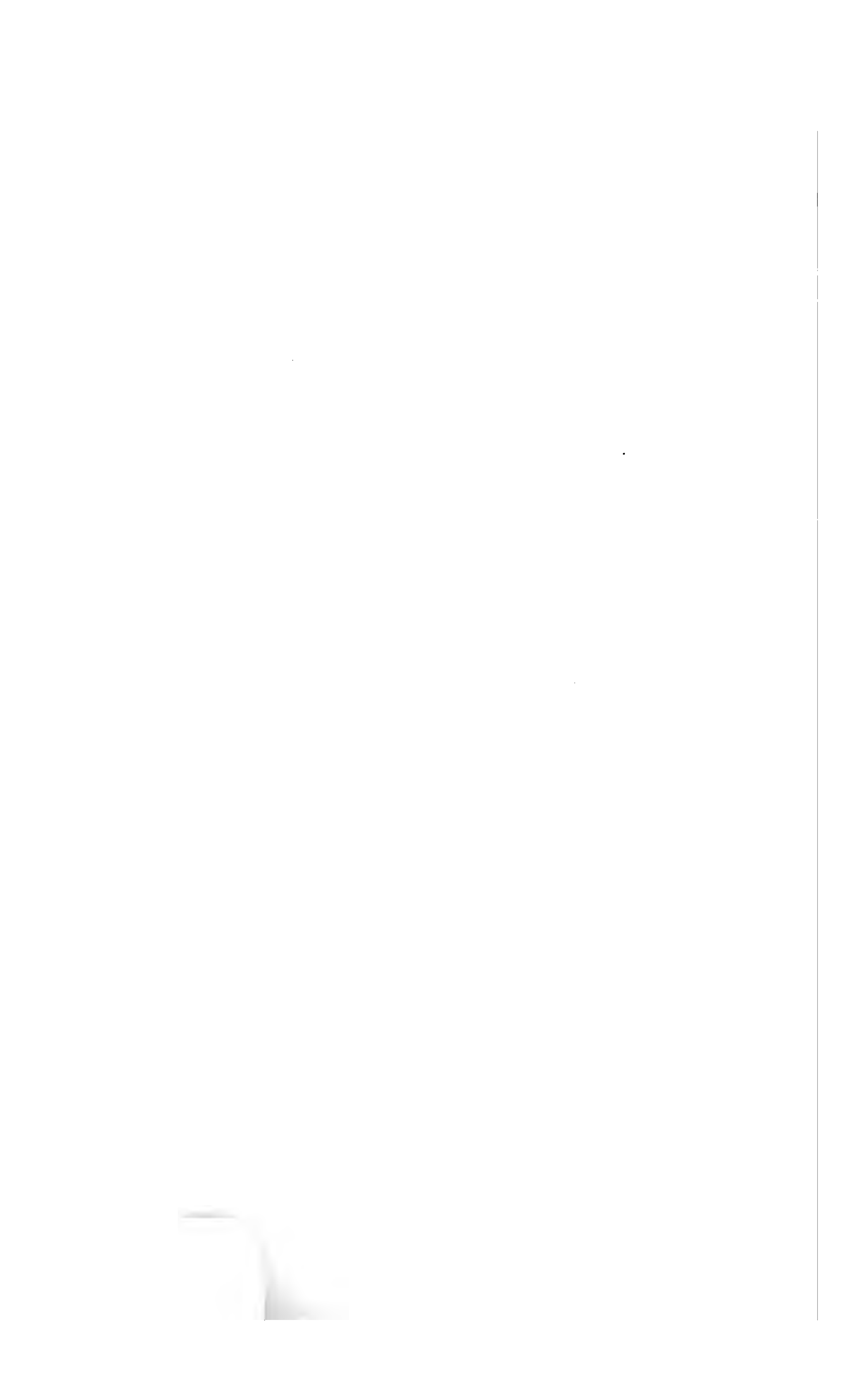
(*Notice précédant la correspondance de Humboldt.*)

L'Europe salua Humboldt comme un second Christophe Colomb. Non seulement des régions du globe, jusqu'alors inconnues et incomprises furent présentées à l'Europe en peintures nouvelles et pleines de charme, non seulement il décrivit leur surface extérieure et les phénomènes qu'elle présente, mais il fit connaître la structure profonde des pays, leurs richesses, leurs besoins, les mystères des hauteurs et des profondeurs, les diverses conditions de la nature animée et de la vie humaine. Le rapprochement et la comparaison de tous ces faits conduisirent à la découverte et à l'intelligence des lois éternelles de l'existence du globe et de ses habitants.

Le génie de Humboldt, qui jette ce nouveau jour sur la science, réunit l'universalité et l'esprit de combinaison. Il a le talent d'observer la nature avec harmonie, avec calme, avec réflexion. Il sait créer et classer, il a



ALEXANDRE DE HUMBOLDT



le sentiment humain et sérieux, il a la passion de la science et de la vie. Ce qu'il apprend il sait le transmettre aux autres fidèlement et agréablement.

Il fut pour tant de branches de la science, le premier qui apporta la lumière et l'intelligence, et l'on ne sait par où commencer à l'étudier. Mais on peut dire de lui en général, qu'il a le premier régularisé et débrouillé le chaos des observations éparses sur le monde ancien et sur le monde nouveau et tout mis à sa vraie place. Son regard pénétrant découvrit des lois sous l'irrégularité apparente, rattacha les faits isolés, de façon que l'ensemble de la création pût être compris par l'esprit humain. Il fut le fondateur de la géographie comparée, il imagina une nouvelle théorie de la formation du globe, il étudia la formation et l'action des volcans. Il créa la géographie des plantes, une science toute nouvelle. Il établit les rapports entre les diverses études d'histoire naturelle, surprenant la nature dans ses mystérieux laboratoires, ne cherchant d'abord que les faits puis les coordonnant et les combinant.

C'est lui qui rattacha la science physique à celle de l'homme, en procédant pas à pas et en évitant l'empirisme.

Deux nations, l'Allemagne et la France, se font gloire d'adopter Humboldt comme un écrivain classique. Ses descriptions dans les deux langues sont remarquables par la noble simplicité et la flexibilité du style. Ses livres, quoique traitant des sujets assez secs en eux-mêmes, sont agréables à lire et, lorsqu'il le faut, le ton s'élève sans effort. Ses dissertations scientifiques sont toujours solidement appuyées, ses tableaux de la nature ont le charme de la vie.

D'après Klencke. (*Alexandre de Humboldt.*)

Un personnage de grand nom dans la science et de grand crédit dans le monde, zélé pour les savants, fêté par les académiciens, infatigable dans son ardeur à tout connaître, admirable par sa promptitude à tout comprendre — c'était Alexandre de Humboldt — vint à l'improviste s'asseoir sur l'unique chaise de la petite chambre où, entouré de livres, un crayon à la main, Dumas dessinait un projet d'appareil. « En me rendant « au congrès de Vérone, dit le grand voyageur, j'ai voulu « visiter de vieux amis, en faire de nouveaux peut-être, « voulez-vous m'y aider ? » Confus des avances d'une telle amitié, ravi d'une telle fête, Dumas se montra digne d'un tel honneur. Le silence pesait à Humboldt, comme à d'autres l'oisiveté ; il parlait bien et savait beaucoup dire ; initié à toutes les sciences, exercé à toutes les études, fertile en contes amusants qu'il n'inventait pas tous, effleurant tout problème, sondant toute profondeur, perçant de traits malins toute ambitieuse chimère, admirateur sagace de tous les talents, observateur satirique de toutes les faiblesses, révélateur indiscret de tous les secrets, mettant en scène tous ceux qu'il en jugeait dignes, il donnait aux grandes figures le relief et la vie. Respectant Laplace, osant sourire d'Ampère, admirant, sans juger entre eux, Geoffroy Saint-Hilaire et Cuvier, Gay-Lussac était pour lui un admirable compagnon d'études, Arago, le modèle des amis, Chevreul un jeune savant de grand avenir. Elevant ses regards et l'audace de son vol au niveau de ces grandes renommées, Humboldt, étincelant de savoir et de zèle, savait éblouir les esprits, mettre en branle les idées, faire retentir le succès. J. Bertrand.

(*Discours de réception à l'Académie française.*)

CUVIER (GEORGES)

Montbéliard, 1769 ; Paris, 1832. — Anatomiste de génie. D'abord précepteur en Normandie. Appelé à Paris par Geoffroy Saint-Hilaire. Professeur d'anatomie comparée au Muséum et au Collège de France. Inspecteur général, puis Grand Maître de l'Université. Des académies française et des Inscriptions. Conseiller d'Etat. Pair de France. — Rue et statue près du Jardin des plantes.

A fondé l'anatomie comparée : avec un seul organe, il reconstitue l'animal. A déterminé l'ancienneté des couches terrestres par les débris d'animaux qu'elles contiennent (Paléontologie).

Le cours d'anatomie comparée **(8 vol.) — Description géologique des environs de Paris (avec Al. Brongniart[1]). — Rapport sur les sciences naturelles depuis 1789. —** ***Recherches sur les ossements fossiles*** **; 5 vol. —** ***Discours sur les révolutions du globe. — Le règne animal d'après son organisation*** **(22 vol.).**

Frédéric Cuvier (Montbéliard, 1773 ; Strasbourg, 1838), naturaliste, frère du précédent. Professeur de Physiologie au Muséum. Inspecteur général de l'Université. On lui doit l'***Histoire des mammifères*** (avec Geoffroy Saint-Hilaire), et : ***Des dents des mammifères.***

Mais un principe qu'il avait employé dans tous ces travaux, devait le conduire plus loin encore. Ce principe est celui de la subordination des organes ou des caractères.

La méthode ne doit pas se borner en effet à représenter indistinctement les rapports de structure ; elle doit marquer en outre l'ordre particulier de ces rapports, et l'importance relative de chacun d'eux ; et c'est

---

1. Alexandre Brongniart (Paris, 1770-1846), géologue (coquilles fossiles), directeur de la manufacture de Sèvres (Traité classique des arts céramiques).

Adolphe Brongniart (Paris, 1801-1876), botaniste (plantes fossiles), fils du précédent.

à quoi sert précisément le principe de la subordination des organes.

Bernard et Laurent de Jussieu avaient déjà appliqué ce principe, aussi fécond que sûr, à la botanique ; mais les zoologistes n'avaient point encore osé en faire l'application à leur science, effrayés sans doute par ce grand nombre et par cette complication d'organes qui constituent le corps animal et qui, pour la plupart, manquent aux végétaux.

Le principe de la subordination des organes ne pouvait s'introduire en zoologie que précédé par l'anatomie. Le premier pas à faire était de connaître les organes ; la détermination de leur importance relative ne pouvait être que le second ; ces deux pas faits, il ne restait plus qu'à fonder les caractères sur les organes, et à subordonner ces caractères les uns aux autres, comme les organes sont subordonnés entre eux ; et tel a été proprement l'objet du *Règne animal distribué d'après son organisation*, ce grand ouvrage où la nouvelle doctrine zoologique de l'illustre auteur se montre enfin reproduite dans son ensemble et coordonnée dans toutes ses parties.

C'est à compter de cet ouvrage que l'art des méthodes a pris une face toute nouvelle.

. . . .

Une première forme du système nerveux réunit tous les animaux vertébrés en un seul groupe ; une seconde forme réunit tous les mollusques ; une troisième réunit les insectes aux vers à sang rouge, et les uns et les autres aux crustacés : c'est le groupe des articulés ; une quatrième forme enfin réunit tous les zoophytes.

Il y a donc quatre plans, quatre types dans le règne



GEORGES CUVIER



animal, quatre *embranchements*, comme M. Cuvier les appelle : ou, en termes plus clairs et dépouillés de tout vague, il y a quatre formes générales du système nerveux dans les animaux.

Dans les sciences d'observation et d'expérience, l'art suprême du génie est de transformer les questions, de simples questions de raisonnement en questions de fait.

On disputait, depuis plus d'un siècle, sur la question de savoir s'il n'y a qu'un seul plan d'organisation dans les animaux, ou s'il y en a plusieurs. Cette question, jusque-là posée en termes si vagues, M. Cuvier la transforme en cette autre, positive et de fait, savoir, combien il y a de formes distinctes du système nerveux dans les animaux.

Or, il y en a quatre, comme je viens de le dire : une pour les vertébrés, une pour les mollusques, une pour les articulés, une pour les zoophytes ; il y a donc quatre plans, quatre types, quatre formes, dans le règne animal.

Telle est la lumière que le grand ouvrage qui nous occupe a répandue sur le règne animal tout entier, que, guidé par lui, l'esprit saisit nettement les divers ordres de rapports qui lient les animaux entre eux : les rapports d'ensemble qui constituent l'unité, le caractère du règne ; les rapports plus ou moins généraux qui constituent l'unité des embranchements des classes ; les rapports plus particuliers qui constituent l'unité des ordres, des genres.

. . . .

L'idée d'une création entière d'animaux, antérieure à la création actuelle, l'idée d'une création entière détruite et perdue, venait donc enfin d'être conçue dans

son ensemble ! Le voile qui recouvrait tant d'étonnants phénomènes allait donc enfin être soulevé, ou plutôt, il l'était déjà ; et le mot de cette grande énigme qui, depuis un siècle, occupait si fortement les esprits, ce mot venait d'être dit.

Mais, pour transformer en un résultat positif et démontré, cette vue si vaste et si élevée, il fallait rassembler de toutes parts les dépouilles des animaux perdus ; il fallait les revoir, les étudier toutes sous ce nouvel aspect ; il fallait les comparer toutes et l'une après l'autre, aux dépouilles des animaux vivants ; il fallait avant tout créer et déterminer l'art même de cette comparaison.

Or, pour bien concevoir toutes les difficultés de cette méthode, de cet art nouveau, il suffit de remarquer que les débris, que les restes des animaux dont il s'agit, que les ossements fossiles en un mot, sont presque toujours isolés et épars ; que souvent les os de plusieurs espèces, et des espèces les plus diverses, sont mêlés, confondus ensemble ; que, presque toujours, ces os sont mutilés, brisés, réduits en fragments.

Il fallait donc imaginer une méthode de reconnaître chaque os, et de le distinguer de tout autre avec certitude ; il fallait rapporter chaque os à l'espèce à laquelle il appartient ; il fallait reconstruire enfin le squelette complet de chaque espèce, sans omettre aucune des pièces qui lui étaient propres, sans en intercaler aucune qui lui fût étrangère.

Que l'on se représente ce mélange confus de débris mutilés et incomplets, recueillis par M. Cuvier ; que l'on se représente, sous sa main habile, chaque os, chaque portion d'os, allant reprendre sa place, allant se

réunir à l'os, à la portion d'os à laquelle elle avait dû tenir; et toutes ces espèces d'animaux, détruites depuis tant de siècles, renaissant ainsi avec leurs formes, leurs caractères, leurs attributs; et l'on ne croira plus assister à une simple opération anatomique, on croira assister à une sorte de résurrection, et, ce qui n'ôtera sans doute rien au prodige, à une résurrection qui s'opère à la voix de la science et du génie.

. . . .

La création du règne animal a donc éprouvé plusieurs interruptions, plusieurs destructions successives, et ce qui n'est pas moins étonnant, quoique tout aussi certain, c'est qu'il y a eu une époque, et la première de toutes, où aucun être organisé, aucun animal, aucun végétal n'existait sur le globe.

Tous ces faits extraordinaires sont démontrés par les rapports des restes des êtres organisés avec les couches mêmes qui forment l'écorce du globe.

Ainsi, il y a eu une première époque, où ces êtres n'existaient point, car les terrains primitifs ou primordiaux ne contiennent aucun de leurs restes; ainsi les reptiles ont dominé dans l'époque suivante, car leurs restes abondent dans les terrains qui succèdent aux primitifs; ainsi la surface de la terre a été plusieurs fois recouverte par les mers, et plusieurs fois mise à sec, car les restes d'animaux marins recouvrent tour à tour les restes d'animaux terrestres, et sont tour à tour recouverts par eux.

La science, guidée par le génie, a donc pu remonter jusqu'aux époques les plus reculées de l'histoire de la terre; elle a pu compter et déterminer ces époques; elle a pu marquer et le premier moment où les êtres or-

ganisés ont paru sur le globe et toutes les variations, toutes les modifications, toutes les révolutions qu'ils ont éprouvées.

. . . .

Quand on songe aux nombreux emplois de M. Cuvier, à tous ses travaux, à tous les ouvrages qu'il a produits, et à l'étendue, à l'importance de ses ouvrages, on est étonné qu'un seul homme y ait pu suffire. Mais, outre tant de facultés supérieures de son esprit, il avait une curiosité passionnée qui le portait, qui le poussait à tout; une mémoire dont l'étendue tenait du prodige; une facilité, plus prodigieuse encore, de passer d'un travail à un autre, immédiatement, sans effort; faculté singulière, et qui, peut-être, a plus contribué que toute autre à multiplier son temps et ses forces.

D'ailleurs, aucun homme au monde ne s'était jamais fait une étude aussi suivie, et, si je puis dire ainsi, aussi méthodique, de l'art de ne perdre aucun moment.

Chaque heure avait son travail marqué; chaque travail avait un cabinet qui lui était destiné, et dans lequel se trouvait tout ce qui se rapportait à ce travail, livres, dessins, objets. Tout était préparé, prévu, pour qu'aucune cause extérieure ne vînt arrêter, retarder l'esprit dans le cours de ses méditations et de ses recherches.

M. Cuvier avait une politesse grave, et qui ne se répandait point en paroles; mais il avait une bonté intérieure et une bienveillance qui allaient droit aux actions. On aurait dit qu'en ce genre encore il craignait aussi toute perte de temps.

. . . .

Sa gloire s'accroîtra sans cesse, comme les progrès des sciences qu'il a créées. Le temps qui efface tant d'autres noms, perpétue au contraire et entoure sans cesse d'un nouvel éclat le nom de ces hommes rares qui semblent avoir révélé de nouveaux ressorts dans l'intelligence, et donné de nouvelles forces à la pensée. Et comme leur esprit, devançant leur siècle, avait surtout en vue la postérité, ce n'est aussi que de la postérité, ce n'est que de la suite des siècles, qu'ils peuvent attendre tout ce qui leur est dû de reconnaissance et d'admiration.

FLOURENS.

Ses historiens ne manqueront pas de remarquer que Napoléon Bonaparte était venu au monde la même année que lui, le même mois, huit jours seulement avant lui.

Ces deux grands hommes que le temps ne reproduira qu'après des siècles, avaient au plus haut degré, non seulement le génie de la carrière dans laquelle ils sont entrés ; mais ce prodigieux développement des qualités intellectuelles, qui peut embrasser sans effort, toutes les connaissances humaines. Tous deux étaient doués d'une activité extraordinaire, d'une persévérance inébranlable dans les déterminations une fois prises, d'une volonté d'exécution que rien ne pouvait arrêter.

Le premier entraîné dans la carrière des armes par ses dispositions naturelles et par les circonstances, après avoir sauvé la France de l'anarchie, l'a fatiguée d'efforts inouïs pour conquérir une gloire passagère.

L'autre poussé par un instinct irrésistible vers l'étude de la nature, sans rester étranger à aucune branche des

connaissances humaines, et devenu le législateur, le génie protecteur de l'histoire naturelle.

. . . .

La maison de M. Cuvier était le rendez-vous des étrangers distingués par leur science ou leurs talents. Il les recevait dans ses salons, avec cette politesse franche, sans contrainte, caractère des mœurs françaises, qui égalise tous les rangs, pour laisser à l'esprit de conversation toute liberté de se mettre en évidence, et aux originalités piquantes, l'occasion de se faire valoir. Jamais il ne cherchait à y montrer la prééminence de son génie. C'était l'hôte comospolite, qui s'efforçait de faire croire aux savants de tous les pays qu'ils étaient dans un lieu consacré à leur confraternité.

Ce grand homme avait le moral aussi parfait, aussi élevé, que son intelligence était étendue. Son inépuisable charité, son désintéressement, les sacrifices sans nombre qu'il a faits pour la science, ont consumé annuellement presque tous ses revenus, au point que sa succession se réduit à bien peu de choses, à part son immense bibliothèque.

DUVERNOY. (*Notice historique sur M. le baron Cuvier.*)

Cette double illustration du savant et de l'écrivain n'a jamais été fort commune dans nos fastes littéraires. C'est que le privilège de rendre sensibles à toutes les intelligences les conceptions d'une intelligence élevée, comme Cuvier l'a fait dans ses ouvrages techniques ; c'est que la propriété de raconter des faits vulgaires avec un charme entraînant, et d'exposer des théories sévères et profondes avec une lumineuse simplicité, comme Cuvier l'a fait dans ses excellents éloges ; c'est que l'alliance du

talent qui embrasse une méthode avec puissance, et du talent qui la développe avec les grâces vigoureuses d'un bon style, ne se trouve que chez ces esprits d'élite qui comprennent leur pensée dans tous ses éléments, qui la possèdent dans toute son étendue, qui la suivent dans toutes ses applications, et qui l'épanchent comme ils l'ont reçue, avec ordre et avec clarté. Bien concevoir et bien juger, dit le plus sage des poètes anciens, c'est l'art même de bien écrire. Descartes, Leibniz, Buffon, Laplace, Cuvier, sont les modèles du langage comme les maîtres de la science.

Charles Nodier. (*Discours à l'inauguration de la statue de Cuvier, à Montbéliard.*)

M. E. Geoffroy Saint-Hilaire avait cette hardiesse qu'ont les gens qui ne sont retenus par rien, du moins par aucun précédent acquis par l'étude approfondie du sujet. Ne voyant que le point de vue ou l'idée qu'il voulait atteindre, ne trouvant aucune objection dans ce qu'il avait pu apprendre des autres, ou bien ne voulant pas les voir, il enjambait pour ainsi dire les difficultés et croyait, dans sa fougue un peu vulgaire, avoir démontré ce qu'il avait imaginé...

M. Cuvier travaillait rapidement, avec facilité, légèreté et sang-froid, il publiait son travail exécuté tout d'un trait ou même en partie, aussitôt qu'il était rédigé, sans le revoir que sous les rapports de la forme et du style... D'un autre côté, M. G. Cuvier avait tout d'abord une instruction historique et bibliographique qui n'a fait qu'augmenter au fur et à mesure et dans la direction où il en avait besoin...

M. E. Geoffroy Saint-Hilaire travaillait rapidement

aussi, tout d'un jet, ou extemporanément, mais avec passion, dans une sorte d'effervescence et avec une véritable difficulté, aussi bien pour le fond que pour la forme.

DE BLAINVILLE. (*Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire.*)

BICHAT (XAVIER)

Thoirette en Bresse, 1771; Paris, 1802. — Anatomiste et physiologiste. Elève du chirurgien Dussault auquel il succède à l'Hôtel-Dieu. Meurt trop jeune pour être entré à l'Académie des Sciences. — Rue parisienne. Hôpital Bichat. Statues à l'Hôtel-Dieu et à l'Ecole de médecine.

A créé l'histologie, c'est-à-dire l'étude profonde des tissus vivants ; il a, par suite, créé aussi la biologie.

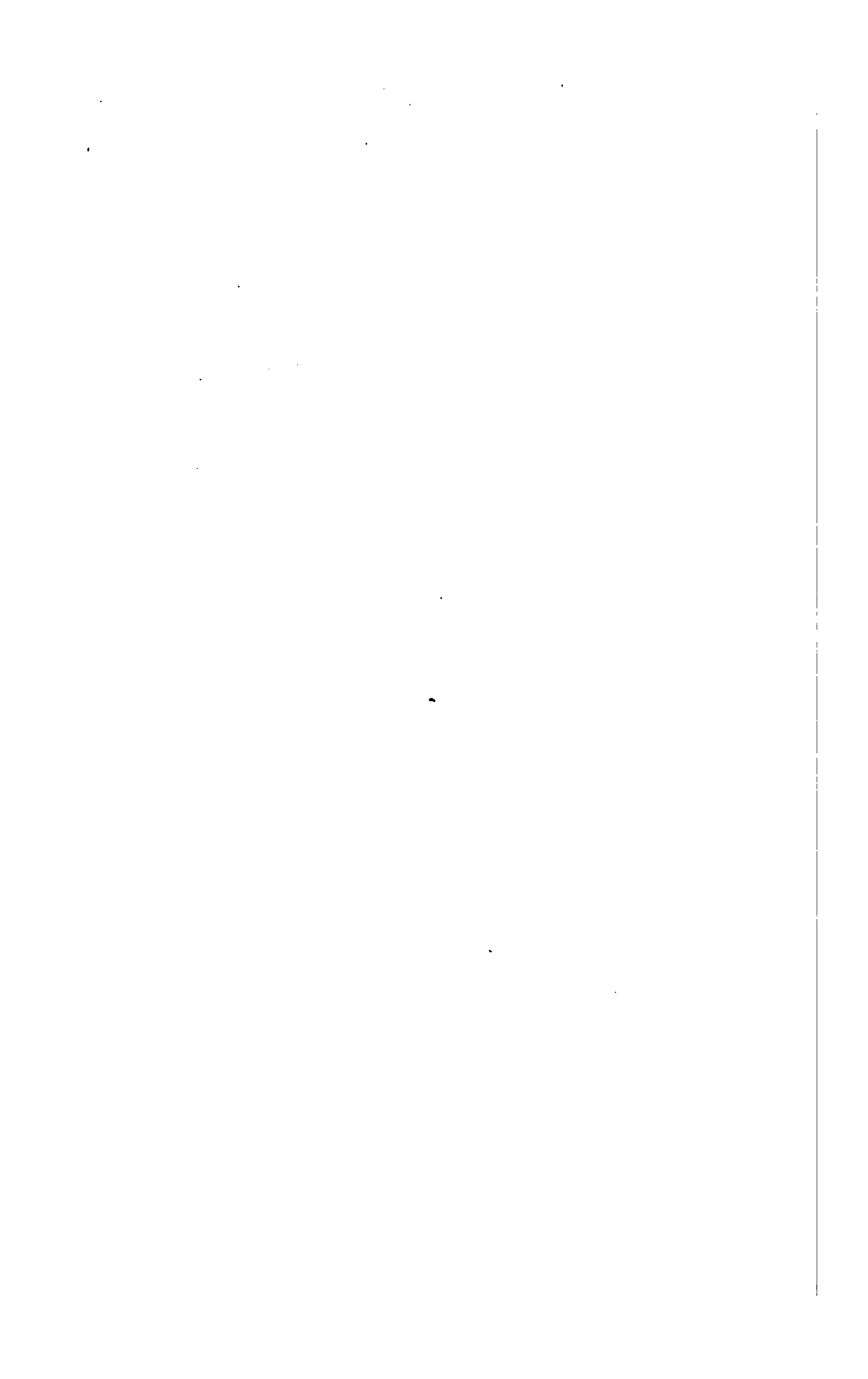
Traité des membranes. — Recherches physiologiques sur la vie et sur la mort. — *Anatomie générale*.

Tous ceux qui, avant lui, ont étudié l'homme physique, se sont bornés à des descriptions générales. Ils ont vu des organes et ils n'ont pas poussé plus loin leurs recherches. Bichat va creuser plus profondément ; il va pénétrer dans la constitution intime de ces organes, séparer les divers tissus qui les composent, et montrer comment de leur réunion résultent des actions générales très compliquées. C'est une grande et belle idée que celle d'analyser les instruments de la vie dans les matériaux de leur construction, de les réduire à leurs derniers éléments, jusqu'à ce qu'on puisse dire comme le chimiste, après la décomposition des corps mixtes : il n'y a rien au delà. Cette idée mère, enfantée par Bordeu, a été fécondée et singulièrement étendue par Bichat ; il l'a saisie avec enthousiasme, et en a tiré l'*Anatomie générale*, production immortelle, dont le plan était beau sans doute, mais dont l'exécution était bien plus étonnante. Là se trouvent placés à leur véritable rang tous les phénomènes de l'économie vivante; là, se trouvent jugées

les longues disputes qui agitaient auparavant les écoles ; là, se montre, à chaque page, l'œuvre du génie.

Un nombre déterminé de tissus ou systèmes élémentaires compose le corps humain. Chacun d'eux présente des formes diverses suivant sa destination ; chacun possède différents degrés de vitalité, et se développe d'une manière particulière. Les uns entrent dans la composition de tous les organes, et établissent des rapports entre les parties les plus éloignées. Les autres, isolés dans la position qu'ils occupent, sont circonscrits dans des limites bien plus étroites ; mais, malgré leur isolement, ils participent aux impressions générales et forment les points d'appui essentiels à la conservation du tout et à l'harmonie de l'ensemble. En vain voudrait-on ne voir, dans cette division, que des différences artificielles ; ce n'est pas l'art, c'est la nature elle-même qui a établi, dans les éléments organisés, les caractères qui les distinguent. C'est elle qui a donné à chacune une forme, une organisation, des propriétés différentes. Ici, la matière organisée s'allonge en fibres déliées qui s'assemblent en faisceaux ; là, elle s'aplatit en membranes. Plus loin, vous voyez des cylindres et des conduits ; ailleurs ce sont des fils presque imperceptibles. Certains organes vous présenteront une matière dure et compacte ; d'autres, une substance molle et pulpeuse. Vous verrez des fibres dans les muscles, des lames dans les membranes, des granulations dans les glandes. Chaque élément anatomique isolé diffère essentiellement de ceux qui ne sont pas destinés aux mêmes usages ; et ce n'est là cependant qu'une différence accessoire ; elle ne tient qu'à la superficie des objets. Que serait-ce si nous pouvions descendre jusqu'à


XAV. BICHAT.



la structure intime de chaque organe, jusqu'à la condition matérielle de chaque tissu? L'auteur de l'Anatomie générale ne se borne pas à constater leurs caractères extérieurs. Il emprunte à la chimie ses plus puissants réactifs, pour signaler leur identité ou leur différence ; et s'il ne peut dévoiler leur nature intime, s'il ne pénètre point le dernier secret de l'organisme, c'est qu'il n'est pas donné à l'esprit humain de tout pénétrer ; et Bichat sait toujours s'arrêter là où l'observation l'abandonne.

A. Miquel. (Eloge de Xavier Bichat.)

L'expression de sa physionomie annonçait la franchise ; ceux auxquels il témoignait de l'affection pouvaient compter sur son attachement sincère ; il avait avec les personnes qu'il ne connaissait pas, cette réserve qui plaît généralement.

Ce fut à l'instant où il allait triompher de tous les obstacles et où il se proposait d'enseigner en même temps les cinq branches fondamentales de l'art de guérir, qu'il fit une chute sur l'escalier de l'Hôtel-Dieu ; cette chute devint la cause déterminante d'une fièvre ataxique dont il avait pris le germe dans les amphithéâtres où il surveillait continuellement, même l'été, les pièces d'*anatomie pathologique* soumises à la macération.

Malgré les soins assidus de MM. Corvisart et Lepreux, médecins en chef de l'Hôtel-Dieu, il succomba à la gravité des accidents, le 22 juillet 1802, quatorzième jour de sa maladie. Il serait difficile de peindre la douleur profonde où furent plongés tous ceux qui avaient connu Bichat ; sa mort a laissé les plus vifs regrets, sa



ur de
dition

ue des
velop-

isum.
organa-
natura-

raliste,
teur de
organi-

e, c'est
gies des
le *senti-*

upérieure

organes, il
: le même
n'être qu'un

et.
mérite, à ses

Malgré ... ompre le rappro-
médecin ... irect des espèces.
vité des ...
de sa ... le de *divisions*, de
profonde ... inement de rapports
connu ... qui s'identifient.

Au temps de Linné, les naturalistes cherchaient les différences tranchées, les grands intervalles. C'est qu'on ne connaissait encore qu'un petit nombre d'espèces.

A mesure, en effet, que le nombre des espèces connues s'accroît (et il s'accroît sans cesse), les différences tranchées s'effacent, se fondent les unes dans les autres par des nuances intermédiaires, les grands intervalles se comblent. L'unité du règne se montre. On comprend le mot profond de Buffon, que « les nuances sont le grand œuvre de la nature. »

En zoologie, la vue dominante de M. Geoffroy est l'*unité de règne*. En anatomie comparée, son objet constant est de prouver l'*unité de règne* par l'*unité de composition*.

Toutes ses recherches d'*anatomie* sont des recherches d'*analogie*.

Il les avait commencées par l'étude comparée des membres. Des membres il passe au crâne. Le crâne du crocodile, celui du poisson se composent de vingt-cinq ou vingt-six os, et celui de l'oiseau, celui du quadrupède n'en ont que huit ou dix. Comment identifier à l'unité une composition en apparence si différente? L'inspiration soudaine d'un pénétrant génie le porte à examiner le crâne d'un fœtus d'oiseau et de quadrupède. Là, tous les os primitifs, qui se réuniront plus tard en quelques os complexes, sont encore séparés, et le problème est résolu : le nombre des os est partout retrouvé le même.

. . . .

Ce bel ordre (de la classification de Cuvier)... semblait chaque jour plus menacé par le progrès, chaque jour



ETIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE



croissant, des idées de M. Geoffroy, qui ne voulait qu'un seul *plan*, qu'un seul *type*.

Le débat fut porté devant l'Académie. Jamais controverse plus vive ne divisa deux adversaires plus résolus, plus fermes, munis de plus de ressources pour un combat depuis longtemps prévu, et, si je puis ainsi dire, plus savamment préparés à ne pas s'entendre.

Entre ces deux hommes, tout, d'ailleurs était opposé : dans l'un, la capacité la plus vaste, guidée par une raison lumineuse et froide; dans l'autre, l'enthousiasme le plus bouillant avec des éclairs de génie.

De l'Académie, de la France, l'émotion s'étendit dans tous les pays où l'on pense sur de tels sujets. Nous eussions pu nous croire revenus à ces temps antiques où les sectes philosophiques, en s'agitant, remuaient le monde. Le monde se partagea. Les penseurs austères et réguliers, ceux qui plus touchés de la marche sévère et précise des Sciences que de leurs élans rapides, prirent parti pour M. Cuvier. Les esprits hardis se rangèrent du côté de M. Geoffroy. Du fond de l'Allemagne, le vieux Gœthe applaudissait à ses arguments.

. . . .

Il accrut rapidement nos collections. Sa bouillante activité doublait ses succès. La ménagerie, demandée par Bernardin de Saint-Pierre, n'arrivait pas assez vite au gré de son impatience. Il en improvisa une.

Un matin, on vient lui annoncer qu'il a à sa porte un léopard, un ours blanc, plusieurs mandrilles, une panthère, etc. L'exhibition de ces animaux venait d'être défendue par la police.

Le Muséum n'avait encore, pour une ménagerie, ni

fonds, ni local. Qu'importe? Geoffroy accepte tout; place, tant bien que mal, sous ses fenêtres, ses chers et terribles hôtes, et court faire part de sa bonne fortune à ses confrères, qui, un peu surpris, et presque alarmés, consentent bien vite à pourvoir aux moyens d'enfermer solidement ces formidables richesses.

. . . .

Le 19 juin 1844, M. Geoffroy s'éteignit doucement; et cet esprit perçant qui avait porté sur la nature un regard si hardi, cet homme qui avait tout osé pour en sonder, pour en pénétrer les mystères, recevant les adieux de son enfant chéri, lui dit avec calme :

« Sois-en sûre, ô ma fille, nous nous reverrons! »

FLOURENS.

La recherche des différences est infiniment plus facile que celle des analogies; elle devait donc précéder celle-ci. C'est, comparativement, une étude élémentaire, et cela à plusieurs titres : elle se borne à une méthode unique; elle place son but presque au point de départ de la Science. Cette méthode, c'est essentiellement, et presque exclusivement l'observation; ces résultats, les faits, seuls éléments que puisse fournir directement l'observation; ce but, l'enregistrement exact et régulier des faits et de toutes leurs circonstances ; leur classement, dans un ordre qui réponde, aussi fidèlement que possible, à leur degré de différenciation. A ce point de vue, le progrès consiste donc, d'une part, dans la multiplicité indéfiniment croissante des observations et de l'autre, corrélativement, dans le perfectionnement graduel de la classification, qui, les résumant toutes, et en étant l'unique lien, devient idéalement, comme

le dit Cuvier, l'*expression exacte et complète de la nature entière*.

Ces résultats, Geoffroy Saint-Hilaire les adopte tous, mais il ne s'y arrête pas. Au point de vue de la recherche des analogies, *observer, décrire, classer*, n'est pas la Science tout entière, mais le commencement de la Science. Comme méthode, l'école nouvelle veut l'alliance, l'emploi successif de l'observation et du raisonnement. Comme résultats, elle admet deux sortes de notions : après les faits, leurs conséquences. Comme but, elle se propose la découverte elle-même des lois générales de l'organisation.

La recherche des analogies, tel est le trait caractéristique de la *Philosophie anatomique* et plus généralement des travaux de Geoffroy Saint-Hilaire.

. . . .

Cette nouvelle méthode a en même temps son point de départ et son but dans l'idée générale de l'Unité de composition organique. C'est par cette idée, préexistant dans son esprit, que l'auteur a été conduit à soupçonner et à rechercher, au delà des analogies évidentes, ces analogies plus ou moins obscures qu'une méthode rigoureuse pouvait seule mettre en lumière; et cette méthode une fois trouvée, il s'en est aussitôt servi pour établir sur ses bases définitives la théorie de l'Unité de composition; pour changer *en une vérité démontrée*, comme il le dit lui-même, *ce qui n'était tout au plus jusqu'alors qu'une vérité de sentiment*.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. (*Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire.*)

Je vois encore Cuvier, fort de ses longues études, soutenir sans s'ébranler, l'attaque de son adversaire : toujours mesuré, toujours sage, il unissait l'art des bienséances à la vigueur du raisonnement; il restait maître de sa pensée comme de ses expressions; sans jamais s'élever aux mêmes hauteurs que son rival, il avait dans les idées cette justesse et dans les termes cette exactitude qui sont inséparables de la vraie science. Riche et abondant, élégant et naturel, il embrassait et éclairait tous les faits; c'était comme un fleuve immense et profond, paisible et régulier dans son cours, accessible à tous et de tous recherché.

En face de lui, je vois encore Geoffroy Saint-Hilaire : c'était bien l'homme des idées neuves et hardies, soudaines et entraînantes. Il avait la véhémence et les inégalités de la passion; son esprit en était parfois tout ému et comme troublé, on sentait en lui le don du pathétique; en dépit d'une élocution tantôt lente, embarrassée et confuse, tantôt vive, ardente et précipitée, il colorait ses pensées des plus vives images et semblait voir tout ce qu'il disait; c'était comme autant d'accents partis du fond du cœur et inspirés par la plus profonde conviction.

. . . .

Cuvier avait vu ses premiers travaux accueillis avec faveur et partout applaudis, et quand il voulut élever ce vaste monument qui résume la Science contemporaine, il trouva de toute part de zélés et habiles collaborateurs. Ses études et ses recherches étaient de celles qui peuvent se partager et se distribuer; il dominait tous les travaux qui s'accomplissaient de son temps, on se formait sous ses yeux, on se disputait ses encou-

ragements : c'était une suprématie universellement acceptée et que personne n'aurait osé contester.

Geoffroy Saint-Hilaire, au contraire, a dû travailler seul et dans un complet isolement; mais la solitude, le silence et le recueillement inspirent le génie. Il y avait puisé cette originalité et cette puissance d'imagination qui l'ont conduit à de si grandes choses : seul, d'ailleurs, il pouvait suivre les routes qu'il s'était tracées, car il travaillait d'inspiration, et l'inspiration ne se partage pas.

Cuvier, de son vivant, a été comblé d'honneurs, de titres et de distinctions, d'ailleurs bien mérités; il a été courtisé par des souverains et appelé jusque dans le Conseil des rois. La vie de Geoffroy Saint-Hilaire a été, comme celle de tous les hommes à l'esprit libre, indépendant et créateur, une vie de peines, de passions et de combats; mais s'il a été comme écrasé par cette éclatante primauté de Cuvier, la postérité lui a enfin rendu, avec usure, l'honneur qui lui était dû.

Dubois (d'Amiens). (*Eloges*.)

DE BLAINVILLE (HENRI-MARIE)

Arques (près Dieppe), 1777 ; Paris, 1850. — Zoologiste. D'abord élève de Cuvier. Professeur à la Sorbonne et au Muséum.

Propose une classification fondée sur l'organisation même de l'animal. — Critique et polémiste redoutable.

Prodrome d'une nouvelle distribution du règne animal. — Organisation des animaux. — Manuel de malacologie et de conchyliologie. — Cours de physiologie générale et comparée. — Histoire des sciences de l'organisation.

Il y a eu, selon Cuvier, plusieurs créations *partielles* et *successives* ; les populations multiples se sont *perfectionnées*, en se diversifiant ; et, pour la disparition subite de tant d'espèces à la fois, il a fallu des causes violentes et brusques.

M. de Blainville prend, l'une après l'autre, chacune de ces propositions, et les combat toutes.

Il veut une création unique et simultanée : une population première et complète, soumise à des extinctions incessantes ; et, pour ces destructions continues, il ne lui faut que des causes ordinaires et lentes.

Comment, s'écrie-t-il, vous prétendez qu'à chaque révolution que vous supposez, le grand Ouvrier des choses créées a recommencé son œuvre !

Mais remarquez, d'abord, la ressemblance générale qui lie les espèces vivantes aux espèces perdues. Malgré toute votre sagacité, vous n'avez pu réussir à distinguer, par un trait certain, l'éléphant fossile de l'éléphant actuel des Indes.

Vous reconnaissez vous-même que, parmi les animaux fossiles, il s'en trouve plusieurs qui ne diffèrent en rien des animaux vivants.

Les faits sur lesquels vous fondez votre théorie ne sont donc que des faits insuffisants, incomplets. Des faits incomplets ne peuvent être posés comme limite à nos conjectures.

. . . .

M. Cuvier suit les faits : également résolu à les attendre, quelque lentement qu'ils arrivent, et à accepter le résultat qu'ils donneront quel qu'il puisse être, soit la théorie des *créations successives*, si les espèces continuent à se trouver partout séparées et superposées, soit la théorie d'une *création unique et simultanée*, si on finit par les trouver quelque part réunies et confondues.

M. de Blainville part d'un grand fait, qu'il transforme en principe : le fait de l'*unité du règne ;* et de l'*unité du règne* il conclut hardiment à l'*unité de création*.

C'est toujours, d'un côté, la marche expérimentale, avec son procédé sûr et ses résultats incertains ; c'est toujours, de l'autre, la marche dogmatique, avec son résultat présenté comme certain, mais obtenu par un procédé qui n'est pas sûr.

. . . .

C'est surtout par son enseignement que M. de Blainville a donné de l'éclat à sa carrière scientifique. Il possédait au plus haut degré cette abondance facile, ce tour animé de parole, ce ton dominant qui subjugue les esprits et les entraîne. Au calme judicieux qui sème avec précaution les germes heureux d'un savoir fécond, il préférait les formes hardies d'une logique emportée. Il réussissait à enflammer les jeunes têtes

qui ne donnaient pas d'ailleurs, sans quelque malice, des marques de chaleureuse sympathie au disciple qui s'élevait en contredisant un grand maître. Et ce maître était pourtant Cuvier, dont la jeunesse était si fière, mais en qui elle tentait de blâmer indirectement le savant, oublieux d'une glorieuse et indépendante simplicité.

. . . .

(de Blainville) Passant sa vie dans un sombre cabinet, s'y recélant au fond d'un vaste et profond fauteuil, s'y entourant d'un triple rempart, mélange confus de livres, de dessins originaux, de préparations anatomiques, de microscopes mal assurés, si parfois un disciple studieux était admis, il avait pour s'introduire plus d'un obstacle à surmonter, car l'envahissement était général, et il n'était pas moins laborieux de se procurer un siège que difficile de le placer. Enfin, si après les prodigieuses péripéties de l'installation, si, dans le feu du travail, la recherche d'un volume devenait nécessaire, il fallait ordinairement le tirer de la base d'une montagne dont le renversement général était, au milieu de ce chaos, un vrai cataclysme, qui, pour être fréquent, n'en était pas moins dangereux.

. . . .

Redevenu possesseur du petit domaine seigneurial de ses ancêtres, chaque année, M. de Blainville allait revoir ses plages, ses collines, respirer l'air vivifiant de la mer, et demander à la brise qui avait bercé ses premières années de doux souvenirs. Pendant le temps qu'il habitait son petit manoir, le savant disparaissait et le gentilhomme n'était pas grondeur. Il portait dans les châteaux, où on le recherchait, une amabilité sans

mélange, qui rappelait en même temps les avantages de la naissance et les supériorités acquises, et il déployait dans la société, surtout celle des dames, une coquetterie d'esprit et un bon ton qui reculaient dans un horizon lointain et parmi les brouillards de la science tout écart misanthropique.

FLOURENS.

MILNE EDWARDS (HENRI)

Bruges, 1800 ; Paris, 1885. — Naturaliste né en Belgique de parents anglais, naturalisé français. Docteur en médecine. Membre de l'Académie de médecine. Professeur au Muséum. Doyen de la Faculté des sciences.

Nombreux travaux de zoologie, d'anatomie comparée et de physiologie.

Recherches pour servir à l'étude du littoral de la France (2 vol.). — Introduction à la zoologie générale. — *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux* (10 vol.). — Histoire naturelle des crustacés. — Monographie des polypes fossiles des terrains paléozoïques.

M. Alphonse Milne Edwards, naturaliste, fils du précédent, est membre de l'Académie des sciences et Directeur du Muséum.

En somme, Henri Milne Edwards a touché à toutes les branches de la zoologie et, dans toutes, il a laissé sa trace. La liste de ses œuvres présente, en zoologie méthodique, des recherches sur la classification des Vertébrés, aussi bien que sur celle des Annelés, des Mollusques et des Rayonnés ; en zoologie descriptive vivante ou fossile, plusieurs ouvrages généraux devenus classiques dès leur apparition ; en zoologie générale, des recherches sur les Centres de création, sur la répartition géographique des Crustacés ; en anatomie proprement dite, une foule de mémoires dont je ne pourrais même indiquer les principaux ; en anatomie philosophique, des études sur les squelettes des Crustacés, regardées par Geoffroy Saint-Hilaire comme un modèle du genre, etc.

Mais ce qui caractérise l'œuvre de Milne Edwards mieux qu'aucun de ces travaux, quelque remarquables qu'ils soient d'ailleurs, c'est que l'auteur ne perd jamais de vue le côté physiologique du sujet qui l'occupe,

c'est qu'il le met constamment en saillie et s'en sert pour éclairer les autres points de la question. C'est par là qu'il a mérité d'être reconnu pour un chef d'école et qu'il s'est assuré une place à côté de ses plus illustres prédécesseurs.

. . . .

Associé d'abord avec Victor Audouin, on le voit, dès 1826, commencer sur les côtes de France ces campagnes zoologiques qui devaient être si fécondes en résultats. Les deux amis, accompagnés de leurs jeunes femmes qui les suivaient dans toutes leurs courses et les aidaient dans leurs travaux, s'étaient installés dans le petit archipel de Chausey... Ils en revinrent les mains pleines, et l'un de leurs mémoires, les *Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacés*, obtint en 1828 le prix de physiologie décerné par l'Académie des sciences...

Ainsi la zoologie et la physiologie, si longtemps regardées comme deux sciences distinctes, cherchent mutuellement à se rapprocher. La zoologie physiologique, qui leur sert de lien, a grandi rapidement à la faveur de cette double tendance, et Milne Edwards en est resté le chef universellement reconnu.

De Quatrefages. (*Discours aux obsèques de H. Milne Edwards.*)

Le jour où il dut renoncer aux investigations délicates, il entreprenait une œuvre immense, colossale : *Les leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux*. Traçant avec un talent consommé, avec une supériorité magistrale le tableau de la science, tel qu'il pouvait être présenté d'après l'en-

semble des notions acquises, il a pris soin de mettre en relief, sur chaque sujet, la valeur des différentes opinions et de n'omettre en aucun cas de citer toutes les sources... M. Milne Edwards a eu la satisfaction d'achever ce gigantesque travail ; — il avait plus de quatre-vingts ans ; — alors ses confrères, ses élèves, ses admirateurs de tous les pays saluèrent l'accomplissement de son vaste Ouvrage.

. . . .

D'une complexion délicate, M. Milne Edwards, pendant des années, sans cesse en lutte avec la maladie, plusieurs fois paraissant sur le point de succomber, se relevait tout à coup comme si la pensée de l'étude l'eût ranimé. Il semblait que rien ne pût l'abattre ; à sa faiblesse physique s'opposait une incomparable énergie, et cette énergie accroissait dans des proportions singulières, les forces que la nature lui avait si parcimonieusement accordées. Tous ceux qui l'ont connu en restent frappés : M. Milne Edwards meurt à l'âge de près de quatre-vingt-cinq ans.

E. Blanchard. (*Discours aux obsèques de H. Milne Edwards.*)

AGASSIZ (LOUIS)

Motiers (Fribourg), 1807; Cambridge (Boston), 1873. — Naturaliste, philosophe et professeur suisse. A étudié à Lausanne, Zurich, Heidelberg et Munich. Professeur de zoologie à Neufchatel puis aux Etats-Unis à Cambridge. A exploré le Brésil. A refusé une chaire à Paris.

Célèbre par ses travaux sur les glaciers. Il admet plusieurs créations successives ; suivant lui, la classification est un édifice immuable, la recherche de la méthode naturelle est le but de la science.

Recherches sur les poissons fossiles. — Histoires des poissons d'eau douce de l'Europe centrale. — Etudes critiques sur les mollusques fossiles. — *Etudes sur les glaciers.* — Principes de zoologie. — Voyage au Brésil. — De l'espèce et de la classification en zoologie.

Les travaux de M. Agassiz sur les glaciers auraient suffi à l'illustrer : ils ne sont pourtant qu'un de ses titres à la célébrité. Tandis que la vie entière d'un homme suffit à peine aujourd'hui pour approfondir quelques points particuliers des sciences zoologiques, il n'est dans cet ordre d'étude aucun grand problème que les investigations de M. Agassiz n'aient touché. Il ne s'est pas contenté d'étudier les animaux aujourd'hui vivants; il a écrit sur les animaux fossiles des ouvrages considérables, qui sont de véritables monuments scientifiques. De la comparaison entre la faune vivante et les faunes éteintes, il a su tirer des conclusions aussi neuves que profondes relativement à la succession des formes organiques sur la terre. Son activité intellectuelle a tout embrassé : il s'est associé avec ardeur au mouvement de la zoologie moderne, qui poursuit la solution de problèmes tout nouveaux dans l'étude si longtemps négligée des animaux inférieurs et

de l'embryogénie comparée. Il n'a abordé aucune question sans l'éclairer d'une vive lumière ; ses travaux innombrables ont été publiés et traduits en Suisse, en Allemagne, en France, en Angleterre, en Amérique, répandus dans une foule de livres, de recueils, dans de nombreuses et actives correspondances.

A. LAUGEL. (*Revue des deux mondes.*)

L'hiver de 1840 fut employé à préparer la publication des « Etudes sur les glaciers » qui parurent avant la fin de l'année, accompagnées d'un atlas de trente-deux planches. Le texte contient d'abord un résumé historique de tout ce qui avait été fait jusque là dans ce domaine, puis un exposé des observations d'Agassiz et de ses compagnons sur les glaciers des Alpes. Leur structure, leur aspect extérieur, leurs aiguilles, leurs tables, leurs blocs, leurs cônes graveleux, leurs fissures et leurs crevasses, ainsi que leurs mouvements, leur mode de formation et leur température intérieure, tous ces sujets y sont successivement traités. Mais les chapitres les plus caractéristiques du point de vue de l'auteur et les plus nouveaux pour les lecteurs étaient les derniers, traitant de l'ancienne extension des glaciers de la Suisse et décrivant ces temps passés où une nappe de glace immense et non interrompue couvrait tout l'hémisphère nord. Personne jusqu'alors n'avait tiré d'aussi vastes conclusions des phénomènes locaux, observés dans les vallées des Alpes.

. . . .

Sur sa tombe, simple monument, s'élève un bloc de granit du glacier de l'Aar, choisi au lieu même où se trouvait sa cabane, et ombragé par de hauts sapins

envoyés de la Suisse. Le pays de sa naissance et le pays de son adoption se donnent ainsi la main sur son tombeau.

Mme Elisabeth C. Agassiz. (*Louis Agassiz, sa vie et sa correspondance*. Traduction de l'anglais, par A. Mayer.)

DE CANDOLLE (AUGUSTIN-PYRAMUS)

Genève, 1778-1841. Botaniste suisse. Venu à Paris, il suppléa Cuvier au Collège de France. Parcourut la Belgique, la Hollande, la France et l'Italie. Professeur de botanique à Montpellier et à Genève ; directeur du jardin botanique de cette dernière ville. Lié avec Berthollet, Cuvier, Lamarck, de Humboldt, etc.

Fit adopter la méthode naturelle ; porta à 80.000 le nombre des espèces. Ramena toutes les parties de la fleur à la feuille.

Histoire des plantes grasses. — Essai sur les propriétés médicales des plantes. — *Théorie élémentaire de la botanique.* — Système naturel du règne végétal (lat.).

Alphonse de Candolle (Paris, 1806-1893), botaniste comme son père, a été aussi directeur du jardin botanique de Genève. A publié : Monographie des Campanulées ; Géographie botanique raisonnée ; Lois de la nomenclature botanique.

Selon M. Augustin de Candolle, chaque classe d'êtres est soumise à un plan général ; et ce plan général est toujours symétrique.

Tous les êtres organisés, pris dans leur nature intime, sont symétriques.

Mais cette symétrie primitive, sur laquelle tout repose et de laquelle tout émane, qu'est-elle ? Comment la définir ? Comment la déterminer même ?

La symétrie, fait primitif, est rarement le fait qui subsiste.

Les *avortements*, les *soudures*, les *dégénérescences* des parties, altèrent, presque partout, la *symétrie primitive*, ou la masquent.

Il faut donc remonter sans cesse jusqu'à la *symétrie primitive* à travers toutes les *irrégularités subséquentes*.

En un mot, la *symétrie* est toujours le cas primitif ; l'*irrégularité* n'est jamais que le cas secondaire.

Et cette belle, cette magnifique vue de M. de Candolle, cette vue si hardie, peut être déjà donnée, dans plus d'une circonstance, comme une vérité démontrée.

Quelques exemples suffisent pour le faire voir.

Tout le monde connaît le *marronnier*. Qu'on prenne le fruit de cet arbre, et l'on y verra trois graines au plus, quelquefois une seule. Mais qu'on ne s'en tienne pas au fruit ; qu'on ouvre la fleur, et l'on y verra trois loges et deux graines dans chaque loge, c'est-à-dire six graines.

Le fruit du chêne, le gland, n'a jamais qu'une graine ; et c'est le type primitif *altéré*. Mais, dans la fleur du chêne, l'ovaire a toujours six graines ; et c'est le type primitif retrouvé.

. . . .

Tournefort ayant continué la science, Linné lui ayant donné une langue, les deux Jussieu ayant fondé la méthode, il ne restait plus qu'à ouvrir à la botanique l'étude des lois intimes des êtres ; et c'est ce que fait M. de Candolle.

Il est le seul homme, depuis Linné, qui ait embrassé toutes les parties de cette science avec un égal génie.

Considéré comme professeur, sa gloire est unique. La botanique n'avait point encore été enseignée avec cet éclat. Des idées nettes, une méthode sûre, une élocution pleine de grâce, tout, dans ses leçons, élevait l'esprit et le captivait ; il exposait les faits, et, à côté des faits, l'art de les juger ; il exposait les observations, et, à côté des observations, l'art d'observer : « L'art de découvrir, a « dit Fontenelle, est plus précieux que la plupart des « choses qu'on découvre. »

Dans ses grands ouvrages sur la *Théorie de la botani-*

que, sur l'*Organographie*, sur la *Physiologie végétale*, il n'a sans doute ni le beau style de Tournefort, ni l'expression si merveilleusement originale de Linné, mais il a toutes les qualités qui naissent, pour l'écrivain, d'une tête fortement pensante ; il a les qualités qui, dans les matières philosophiques, sont les premières : il est élevé et clair.

. . . .

La seule exploration des hautes régions des Alpes par ce botaniste, prouve que l'enthousiasme de la science a une intrépidité qui ne le cède à aucune autre. Un jour, il veut gagner le grand Saint-Bernard par le col Saint-Remy, presque impraticable. Le col franchi, reste une pente très inclinée, fortement gelée, et qui se termine par un précipice. Les guides marchaient en avant, marquant les pas dans la neige avec leurs bâtons ferrés. Notre voyageur suivait en silence. Tout à coup le pied lui manque, et, glissant avec une effroyable rapidité, il entend les cris de détresse de ses guides, qui ne peuvent lui porter secours. Enfin il aperçoit une petite fente dans la glace ; il y enfonce fortement son bâton, et ce bâton l'arrête. Aux cris de détresse succèdent des cris de joie ; le plus intrépide de ses guides vient à lui par un long détour, et, lui traçant un chemin sur la neige, le reconduit jusqu'à un lieu sûr. « Ah ! lui dit alors ce brave homme, en l'embrassant, personne ne m'avait jamais donné tant d'inquiétude. »

FLOURENS.

Ses théories roulaient sur la nature des organes des plantes et sur leurs dispositions réspectives. Elles ten-

daient à faire envisager l'être organisé comme construit sur un plan régulier, avec des pièces disposées symétriquement ; mais ce plan, cette disposition symétrique se montrent rarement dans la nature, par l'effet de causes secondaires qui les altèrent ou les cachent plus ou moins dans chaque cas particulier. Concevoir le plan ou type d'après les données partielles que l'on possède, et démontrer les causes d'altération, en se servant pour cela des manifestations variées de cent mille espèces de végétaux et des monstruosités qui se présentent de loin en loin dans chacune, tel était le cercle immense dans lequel devaient se mouvoir les botanistes. L'idée est conforme à la grandeur même de la nature car elle offre semblablement un centre auquel tout est ramené (l'unité d'un plan de composition) et une infinie variété dans les détails. Cette variété crée une apparence de confusion, mais avec un ordre intime parfait...

Théories, vaines théories que tout cela, diront beaucoup de naturalistes de notre époque, un scalpel à la main et l'œil à l'oculaire de leur microscope. Je ne suis pas de leur avis. Ces théories sont ce qui groupe les faits beaucoup trop nombreux pour nos intelligences limitées ; elles en font chercher de nouveaux, avec une ardeur que la simple curiosité ne susciterait pas...

En résumé, il a groupé et saisi toutes les branches de la science qu'une marche inévitable avait trop isolées; il a introduit largement la discussion sur les faits et sur les principes ; il a émis des idées nouvelles sur la manière de considérer les organes des végétaux, sur leur plan idéal et sur les causes variées de modifica-

tions à ce plan ; enfin, il a fait triompher la méthode naturelle de classification en la discutant, en la perfectionnant, et surtout en la pratiquant avec une ardeur extraordinaire et sur une grande échelle.

Alphonse de CANDOLLE. (*Préface des Mémoires de son père.*)

FLOURENS (JEAN-PIERRE)

Maureilhan (Hérault), 1794 ; Montgeron (S. et O.), 1867. — Physiologiste et littérateur. Professeur au Collège de France et au Muséum. Membre de l'Académie française. Député.

Physiologie du système nerveux. Utilisation du chloroforme. Formation des os.

Recherches sur la physiologie du système nerveux. — Instinct et intelligence des animaux. — Travaux de Cuvier. — Travaux de Buffon. — Théorie de la formation des os. — Fontenelle. — Découverte de la circulation du sang. — Longévité humaine. — De la raison et de la folie. — Eloges historiques, 4 vol.

En somme, la physiologie des centres nerveux intracrâniens n'existait pas en 1821. Flourens se mit à l'œuvre. Dès ses premières recherches, la lumière se fit ; les diverses parties de l'encéphale lui apparurent comme elles sont en réalité, c'est-à-dire différentes les unes des autres sous le rapport des fonctions : il reconnut le rôle physiologique rempli par chacune d'elles et il se trouva bientôt en mesure de communiquer ses découvertes à l'Académie des sciences. Les mémoires qu'il lut, dans les séances de mars et d'avril 1822, furent une double révélation : la physiologie de l'encéphale était créée, et, d'autre part, un grand physiologiste venait de faire son entrée dans la science.

Le premier fait, d'une importance extrême, découvert par Flourens, c'est que les facultés instinctives et intellectuelles résident exclusivement dans le cerveau proprement dit, dans les hémisphères du cerveau.

. . . .

C'est donc bien le cerveau proprement dit, et uniquement ce centre nerveux, qui est le siège des perceptions vraies, des instincts, de l'idéation, de la mémoire, de

l'imagination, de la volonté, de l'attention, etc., en un mot de toutes les facultés instinctives, intellectuelles : il en est de même des facultés affectives. C'est par le cerveau proprement dit, par le cerveau seul, que nous pensons, que nous jugeons, que nous délibérons, que nous nous décidons dans tel ou tel sens. C'est dans le cerveau que naissent tous nos sentiments, toutes nos passions. C'est lui qui provoque toutes leurs manifestations. C'est par ce centre nerveux que nous raisonnons et que nous... je veux dire... que l'on déraisonne ; c'est de lui que jaillissent les inspirations littéraires, artistiques ; c'est lui qui est l'instrument producteur de toutes les découvertes, de toutes les inventions. C'est l'organe, le siège du génie... Hélas ! c'est lui aussi, cet organe sublime, qui est le siège de la folie, ou, pour parler plus exactement, ce sont des altérations du cerveau, altérations dont la nature échappe encore, pour la plupart des formes, à nos moyens de recherches, qui déterminent toutes les variétés de l'aliénation mentale.

. . . .

Ses recherches expérimentales sur la formation des os ont été, pour la chirurgie, le point de départ d'importants progrès... « D'ici à peu de temps, disait-il dans « une de ses leçons, les amputations pour maladie d'un « os ne se feront plus. On y substituera, de plus en « plus, les extirpations de l'os seul, dégagé de son « périoste... »

Cet appel de Flourens a été entendu ; aujourd'hui la méthode des résections sous-périostées est mise en pratique par tous les chirurgiens : dans bien des cas, des membres qui, autrefois, auraient été amputés, sont conservés et récupèrent, après la régénération de l'os

enlevé, leur conformation normale et leurs fonctions.

Flourens a donc bien mérité de l'humanité, en ouvrant cette nouvelle voie à la chirurgie conservatrice. Il en a bien mérité encore, en faisant connaître les propriétés anesthésiques du chloroforme.

C'est dans le mois de décembre 1846, — il y a quarante ans, — que l'on apprit, en Angleterre d'abord, puis en France, une étonnante nouvelle. On venait de trouver en Amérique le moyen de supprimer la douleur dans les opérations. On faisait inhaler au patient de la vapeur d'éther sulfurique et il tombait bientôt dans un état d'engourdissement qui le livrait immobile et impassible au chirurgien.

Les premiers essais d'éthérisation furent tentés en France dans le mois de janvier 1847, et leurs résultats furent presque aussitôt annoncés à l'Académie des sciences. Flourens se mit immédiatement à l'œuvre pour étudier le mécanisme physiologique de l'action des inhalations d'éther.

. . . .

Lorsqu'il mourut en 1867, sa famille, pour se conformer à la volonté qu'il avait souvent exprimée, fit inscrire sur sa tombe ces simples mots : *P. Flourens, physiologiste.*

C'est bien le vrai titre sous lequel son nom passera à la postérité. Ses découvertes sur les fonctions du système nerveux sont impérissables.

VULPIAN.

ÉLIE DE BEAUMONT (LÉONCE)

Canon (Calvados), 1798-1874. — Géologue. Fit avec Dufrénoy un voyage géologique en France et en Angleterre. Inspecteur général des mines. Professeur à l'École des mines et au Collège de France. Sénateur.

Est l'auteur d'une théorie du soulèvement des chaînes de montagne [1]. A pris une part considérable à l'établissement de la carte géologique de France.

Carte géologique de France. — Voyage métallurgique en Angleterre. — Révolutions de la surface du globe. — Leçons de géologie. — Notices sur le système des montagnes. — Rapport sur les progrès de la stratigraphie.

Brochant de Villiers, jaloux d'assurer le succès de la carte géologique dont l'exécution lui était commise, entre les jeunes ingénieurs, ses anciens élèves, choisit Élie de Beaumont et Dufrénoy pour réclamer le concours de leur jeunesse et de leurs talents. Vigilants et actifs, sans affecter l'indépendance, les deux jeunes camarades devinrent bientôt les conseils de leur ancien maître, puis ses lumières et ses guides. Consentant, pour les mieux préparer, au retardement de leur grand travail, les soins prévoyants de Brochant de Villiers les invitèrent d'abord à étudiér l'Angleterre. Les accidents naturels du sol y favorisent, en effet, plus souvent qu'en France, les études géologiques, et de nombreuses falaises y mettent à nu des couches difficilement accessibles sur nos côtes. Les savants auteurs de la carte géologique d'Angleterre, récemment terminée, tout

1. Attaquée par l'anglais Charles Lyell, partisan de la transformation graduelle des roches et, plus généralement, du système des causes actuelles.

pleins encore du souvenir des difficultés surmontées, ne pouvaient manquer de leur prêter libéralement un utile et cordial secours. Ingénieurs aussi bien que géologues, Élie de Beaumont et Dufrénoy, mettant à profit les occasions et les moyens d'étude offerts de toute part, s'appliquèrent à connaître, en même temps que le sol, les mines et les usines de la Grande Bretagne. *Le voyage métallurgique en Angleterre*, heureux commencement de leurs communs travaux, attestait, dès l'année suivante, la variété de leur savoir et le succès de leurs efforts.

Pour se distribuer également le travail, ils divisèrent la France en deux régions : celle de l'Est échut à Élie de Beaumont ; mais, suivant leur sage convention, chacun des collaborateurs, loin de se tenir rigoureusement dans les bornes du partage, devait, sur une bande commune, conférer les résultats pour constater l'accord des méthodes ou pour en faire disparaître les divergences. Désireux d'associer les lumières, non de diminuer le labeur, on se décida bientôt, dans des communes excursions, à vider sur place les questions de fait pour rechercher ensemble la solution des difficultés et des doutes. L'assiduité de ces savantes études devint le lien nouveau d'une amitié déjà ancienne. La noble émulation de bien faire n'a pu l'altérer un seul instant, et, si les jeunes émules se sont efforcés tour à tour de se convaincre et de se surpasser l'un l'autre, on ne s'en aperçoit qu'à la perfection de l'œuvre commune.

. . . .

Les géologues se partageaient alors et discutent encore avec ardeur sur le choix à faire entre les bouleversements brusques, produits désordonnés de subites

explosions, et les transformations lentes, continuées, invisiblement en quelque sorte, par l'action toujours permanente des causes actuelles. Observateur assidu et perspicace, c'est en transportant son cabinet de travail de colline en colline et de carrière en carrière qu'Élie de Beaumont accroissait ses forces et rassemblait des armes nouvelles. Infatigable dans ses courses et patient dans ses recherches, ce sont les gorges inexplorées et désertes qui lui parlent et l'instruisent, c'est aux rochers du plus difficile accès qu'il demande des lumières et des preuves.

Les montagnes de l'Oisans en Dauphiné lui fournirent les signes les plus certains, les arguments les plus décisifs. Jamais ses yeux n'avaient contemplé, dans une telle évidence, les marques visibles de bouleversements subits et violents.

Ses *Leçons de géologie pratique* semblaient promettre le plus complet comme le plus régulier de ses ouvrages. Elles resteront comme un modèle excellent de méthode et de clarté, préparation inachevée aux théories les plus hautes. Accusé de substituer à la patiente industrie de la nature le choc incertain d'explosions déréglées et subites, Élie de Beaumont, sans abandonner, mais sans outrer ses principes, est bien éloigné de méconnaître ou d'exclure les actions lentes et continues. Elles font tout le sujet de son livre, et, s'il restreint leur influence dans d'étroites limites, on ne saurait sans injustice lui en refuser la parfaite connaissance, ni lui contester l'avantage d'avoir su habilement enchaîner leurs effets avec cette suite logique que recommande Horace et qui produit la lumière.

Laissant pour un temps les grandes convulsions de

la nature et les mystérieux abîmes du passé, il s'étend sur des phénomènes moins cachés et, pour ainsi parler, communs et vulgaires ; l'influence des vents et des eaux, ruisseaux, fleuves ou torrents sur la surface du sol ; l'action de la mer, soit qu'elle recouvre, soit qu'elle abandonne de nouveaux rivages ; la formation et le changement d'embouchure des grands fleuves ; et, dans le détail des occasions les plus communes, son esprit, curieux de toutes les causes, cherche surtout les traces de l'industrie humaine associée, pour les diriger, aux forces aveugles de la nature.

. . . .

... Dans le dessein de rattacher à un faisceau régulier les efforts successifs des agitations internes, il traça sur la sphère (terrestre) le réseau pentagonal.

Je n'ai garde d'entrer ici au détail de ces cercles, ingénieusement enchaînés, qui se comptent par milliers, empruntant chacun à des règles invariables une importance numériquement assignée. Les savants qui, rebelles à ses preuves, ne purent consentir à ses conclusions, n'en admirèrent pas moins l'assiduité de son immense travail. Il n'est pas croyable avec quelle aisance et quel esprit de finesse il savait se jouer dans ce réseau toujours extensible, soumis à des lois sévères, mais flexible aux irrégularités les plus bizarres et compatible, sans donner de mécomptes, aux accidents les plus imprévus. Ceux qui n'ont voulu y voir qu'un jeu d'esprit doivent avouer qu'il était difficile. Il n'y a pas épargné sa peine : les triangles résolus, toujours par lui-même, se comptent par milliers, les logarithmes calculés par myriades. On alléguait en vain dans la grossièreté et le vague des alignements géologiques

une limite nécessaire à la précision de leurs rapports : il n'en mettait aucune à celle de ses calculs ; et, s'enfonçant toujours plus en avant dans l'œuvre abstraite de son imagination, il la faisait géométrique et pure, capable par conséquent de la dernière perfection que sa persévérance a voulue et patiemment obtenue pour elle.

. . . .

Pieusement fidèle aux enseignements de son enfance, la foi éclairée d'Élie de Beaumont les conciliait avec la hardiesse de ses études. Les pratiques commandées étaient accomplies avec l'assiduité tranquille qu'il apportait à tous ses devoirs ; mais, responsable pour lui seul, il ne voulait connaître la foi, ni scruter la conscience de personne : sa tolérance était sans limites.

L'Académie hésitait un jour entre deux candidats éminents. Élie de Beaumont, après avoir donné les motifs scientifiques de sa préférence pour l'un d'eux, ajouta ces nobles paroles : Le candidat que je soutiens est israélite ; il serait honorable pour l'Académie de prouver une fois de plus qu'elle ignore les distinctions de culte aussi bien que les préjugés de caste.

L'activité d'Élie de Beaumont est restée entière jusqu'à son dernier jour. Les savants collaborateurs à la carte de France, habitués à porter simplement vers leur maître leurs difficultés et leurs doutes, n'auraient eu nul besoin de décision officielle pour rester sous ses ordres après l'âge réglementaire de la retraite. M. le Ministre des travaux publics a été heureux, en lui demandant la continuation de son concours, de régulariser une exception, imposée plus encore par les besoins du service que par le respect de tous. Uniquement soucieux

de son grand ouvrage, il accepta, à la fin de sa glorieuse carrière, les fonctions d'ingénieur détaché à la carte de France, avec le même empressement qu'au jour où, un demi-siècle plus tôt, la confiance de Brochant de Villiers les lui avait offertes à la sortie de l'école.

J. BERTRAND.

DARWIN (CHARLES)

Shrewsbury, 1809 ; Down, 1882. — Naturaliste, voyageur et philosophe anglais. Etudie à l'Université d'Edimbourg. Voyage en Amérique et dans l'Océan pacifique. — Statue à Shrewsbury.

Idée de la sélection ou du transformisme : comment les types d'animaux se sont transformés lentement. (Quelques-uns de ses disciples sont allés jusqu'à admettre un archétype primitif unique, ancêtre commun des animaux et des plantes !)

Origine des espèces **(Trad. Moulinié). —** ***Variation des animaux et des plantes.*** **— Descendance de l'homme. — Voyages d'un naturaliste. — Les récifs de corail. — Les vers de terre. — Le mouvement chez les plantes.**

Dans l'explication des modifications des organismes, Lamarck avait surtout fait intervenir la réaction de l'animal sur lui-même ; Geoffroy, l'action directe du milieu ; Darwin fait appel à l'action réciproque des organismes les uns sur les autres. Tout être vivant, en raison même de la puissance limitée de ses moyens de locomotion, est confiné dans un espace relativement peu étendu. Dans cet espace, les moyens de subsistance sont restreints. Chacun est obligé de les conquérir, non seulement sur ses semblables, mais encore sur les animaux d'espèce différente qui peuvent les convoiter. Ce n'est pas seulement la nourriture, c'est encore la place, c'est encore le droit à se perpétuer que se disputent les divers individus ; la lutte pour la vie s'établit donc d'autant plus âpre, d'autant plus rigoureuse que le nombre des combattants est plus considérable, que leurs besoins sont plus pressants. Le droit de vivre est le prix d'une bataille, constamment soutenue et constamment gagnée ; le droit de fonder



CHARLES DARWIN



une famille et de l'élever est lui-même la consécration d'une victoire. Dans cette mêlée incessante et impitoyable, tous n'arrivent pas également armés ; tous ne se défendent pas de la même façon. A ceux qui n'ont pas la force musculaire, les dents et les griffes meurtrières des grands carnassiers ou les puissants moyens de défense de certains herbivores, l'agilité à la course, la ruse, la couleur qui rend la dissimulation facile, la petitesse de la taille, qui permet de profiter des moindres retraites, sont souvent des avantages. Si, parmi les individus d'une même espèce, quelqu'un acquiert sur ses semblables l'un quelconque de ces privilèges, il aura chance de vivre plus longtemps ; vivant plus longtemps, sa progéniture sera plus considérable et parmi elle, se trouveront un certain nombre d'individus qui auront hérité des caractères avantageux de leurs parents. Ces individus se propageront à leur tour, transmettant à leur descendance ces mêmes caractères. A chaque génération, le nombre des individus perfectionnés augmentera ; bientôt des alliances, de plus en plus fréquentes, se produiront entre eux ; en vertu des lois de l'hérédité, le perfectionnement ira croissant et finalement une race nouvelle, mieux pourvue pour la lutte, se constituera par un procédé de *sélection naturelle* exactement comparable au procédé de sélection si connu des éleveurs. Ainsi, pour Darwin, les espèces varient spontanément ou sous l'action de causes qui restent à déterminer ; en raison de la lutte pour la vie dans laquelle tous les individus sont engagés, les variations désavantageuses ou inutiles sont éliminées ; seules, les variations favorables au succès dans la lutte sont conservées et accrues par

hérédité : il ne persiste donc qu'un petit nombre de formes au milieu de celles qui se produisent ; les formes intermédiaires n'ont qu'une durée éphémère et disparaissent. Quant aux formes persistantes, elles se fixent de plus en plus par la succession des générations, s'adaptant d'une façon aussi parfaite que possible aux conditions dans lesquelles elles se sont développées, et demeurant ensuite immuables tant que ces conditions ne subissent elles-mêmes aucun changement. Ce sont elles qui forment les espèces nouvelles.

E. Perrier. (*Le Transformisme.*)

Darwin est un naturaliste hors ligne. Il a touché à toutes les branches des sciences naturelles et, dans toutes, il a laissé des traces qui ne s'effaceront pas. Par là même, il était préparé mieux que personne à aborder les questions générales que soulèvent le passé et le présent de l'empire organique. Penseur à la fois ingénieux et profond, entraîné par les qualités mêmes de son esprit, il a cru les avoir résolues.

De Quatrefages. (*Les précurseurs français de Darwin.*)

Ce n'est pas par l'habile disposition des matériaux, par le charme de la narration ou par l'éclat du style que les œuvres du naturaliste anglais ébranlent les opinions reçues, entraînent la conviction vers des croyances nouvelles. L'accumulation des faits, la précision dans les détails, le soin de retourner la question sur toutes ses faces, de réfuter toutes les hypothèses autres que la sienne, voilà les seuls moyens qu'il emploie ; il s'inquiète peu d'être long, il ne vise qu'à être complet ; tant pis pour le lecteur que cela rebute, sa lassitude

ne prouve qu'une chose, c'est qu'il n'a pas un assez vif désir de trouver le vrai.

. . . .

Seuls, les êtres vivant à l'état de domesticité peuvent être comparés à leurs ancêtres ; c'est donc eux qu'il faut étudier tout d'abord si nous voulons savoir dans quelle mesure la ressemblance est étroite entre les ancêtres et leur descendance.

Parmi les nombreux exemples qu'il a traités, voyons ce qu'il fait pour les pigeons. Grâce à de longues recherches, il arrive à en collectionner cent cinquante formes différentes qu'il décrit après un examen minutieux de leurs formes extérieures, de leur squelette et de leurs mœurs. Appliquant alors à cette vaste collection les procédés habituels de classification, il les groupe en espèces offrant des variétés et se répartissant en cinq genres, aussi distincts que ceux que l'on est habitué à rencontrer dans les groupes voisins. D'autre part, profitant de l'intérêt que ces jolis oiseaux ont toujours excité chez un certain nombre d'amateurs, il peut réunir des documents historiques certains sur l'époque et le lieu d'origine des formes qu'il a distinguées et il établit ce résultat fondamental que toutes ces formes sont nées, depuis les temps historiques, sous les yeux de l'homme, et reconnaissent toutes pour source unique le ramier, qui vit encore aujourd'hui à l'état sauvage, avec sa forme primitive.

Ainsi, d'une seule espèce il peut naître cinq genres différents et cent cinquante formes discernables, dans un temps relativement court. Que serait-ce si l'expérience pouvait être continuée pendant des périodes infiniment plus prolongées? Que serait-ce, sinon la

variation illimitée, franchissant les limites de la famille après celles du genre, bouleversant toute la classification, la réduisant à n'être plus que la représentation d'un état passager, au lieu de l'expression d'une création immuable ?

Le Monnier. (*Darwin et son œuvre.* — Discours à la rentrée des Facultés de Nancy.)

Darwin était de haute taille, mais de carrure moyenne, un peu voûté dans sa vieillesse, à mouvements plutôt gauches. Il était maigre. Son front, fort élevé, abritait des yeux bleu gris enfoncés sous des sourcils touffus ; il portait une longue barbe, très fournie, mais devint chauve. Son visage était coloré, même lorsqu'il était le plus souffrant, et le contraste entre son état intime, réel, et son apparence extérieure, était souvent extraordinaire. Son vêtement était toujours sombre, de forme aisée ; il portait un chapeau de paille ou de feutre mou, selon la saison, et, pour sortir, il jetait sur ses épaules un manteau court, sans manches, qu'à l'intérieur il remplaçait par un plaid. Etant assez frileux, il portait sur ses chaussures d'intérieur des bottes de drap fourré; mais souvent, au cours de son travail, on le voyait enlever ces additions au costume normal : il avait trop chaud, et cela indiquait une lutte plus vive entre l'écrivain et son sujet.

L'emploi de la journée est très méthodique à Down : Darwin se lève tôt et fait une courte promenade. Avant huit heures, il a déjeuné : de huit à neuf heures et demie, il travaille ; à neuf heures et demie, il vient au salon pour le courrier qu'il lit, après quoi on lui fait une lecture à haute voix jusque vers dix heures et demie.

C'est toujours une lecture de roman. De dix heures et demie à midi, il travaille encore, et c'est généralement dans sa vieillesse la fin du labeur quotidien. Il sort alors le plus souvent avec son terrier blanc, Polly... Cette promenade conduit Darwin à la serre d'abord, où il va visiter les plantes en expérience, puis dans un champ qui a été spécialement arrangé en promenoir, ou encore, au dehors, dans la campagne. Le plus souvent c'est au promenoir qu'il se rend. C'est un champ étroit mais allongé, planté de chênes et d'autres arbres, entouré d'une haie basse, et d'où l'on découvre une jolie vue ; une allée circulaire, sablonneuse, en parcourt les bords. Autrefois Darwin en faisait chaque soir un nombre de tours fixé d'avance ; devenu plus vieux, il en fait ce que ses forces lui permettent. Il s'arrête souvent pour observer les oiseaux et autres bêtes, et son immobilité est telle qu'il arrive à de jeunes écureuils de lui grimper sur les jambes et le dos, tandis que leur mère, dans un arbre, les rappelle avec des cris d'angoisse.

H. de Varigny. (*Charles Darwin.*)

QUATREFAGES (ARMAND DE)

Berthezenne (Gard), 1810; Paris, 1892. — Naturaliste. Docteur en mathématiques, en médecine et en histoire naturelle. D'abord professeur à la Faculté de Toulouse, puis à Paris au Muséum.

S'est adonné à l'anthropologie c'est-à-dire à l'étude de l'homme, considéré au point de vue animal.

L'espèce humaine. — Hommes fossiles et hommes sauvages. — La race prussienne. — Rapport sur les progrès de l'anthropologie en France. — Etudes sur les maladies actuelles des vers à soie. — *Souvenirs d'un naturaliste.*

La carrière scientifique d'Armand de Quatrefages fut d'abord indécise et mouvementée. Mathématicien en 1829 lorsqu'il recevait, à Strasbourg, le grade de *Docteur ès sciences mathématiques* pour deux thèses l'une sur la *Théorie d'un coup de canon,* l'autre sur le *Mouvement des aérolithes considérés comme des masses disséminées dans l'espace par l'impulsion des volcans lunaires*; médecin en 1832, lorsqu'il s'occupait de l'*extroversion de la vessie* ou qu'il transportait à Toulouse l'opération de la lithotritie ; chimiste lorsqu'il suppléait à la faculté des sciences de cette ville le professeur Boisgiraud ; poète même à ses heures, il n'embrassa d'une manière exclusive l'étude de la zoologie qu'après s'être fixé à Paris, vers la fin de 1840. Il avait au commencement de la même année conquis à sept jours d'intervalle les grades de licencié et de docteur ès sciences naturelles. Sa thèse de docteur portait sur la dentition des rongeurs. Ce fut sur le conseil d'Henri Milne Edwards qu'il tourna ses recherches vers les animaux marins ; sur son conseil que, rompant avec les vieux usages, il alla sur les bords de la mer étudier à l'état vivant les animaux comme l'avaient fait Milne Edwards lui-même et son compagnon Audoin, comme l'avait fait Cuvier... Les îles Chau-

sey, Saint-Vast-la-Hougue, l'île de Bréhat, les côtes de la Sicile, la Rochelle, furent successivement visités par lui ; ce sont ces voyages qui lui fournirent les matériaux de ses *Souvenirs d'un naturaliste*.

. . . .

Dans ses travaux de zoologie les plus spéciaux en apparence, le philosophe est toujours à côté du naturaliste; au moment où l'anthropologiste va naître, le philosophe se dégage un instant, embrasse d'un regard la carrière du zoologiste, se recueille, comme un général, à la veille d'une bataille, fait le dénombrement de ses forces, et c'est seulement après avoir extrait du bagage du naturaliste tout ce qui pouvait être utile à l'anthropologiste, après lui avoir même tracé sa route, qu'il s'embarque avec lui pour de nouvelles conquêtes.

. . . .

E. Perrier. (*M. de Quatrefages.*)

Il lui est démontré par des considérations *uniquement scientifiques*, qu'il n'existe qu'une seule espèce d'Homme et que les divers groupes humains, quelque différents qu'ils se montrent, ne sont que des *variétés héréditaires*, des *races* de cette espèce.

L'enseignement de M. de Quatrefages est donc dès le premier jour *monogéniste*. Le professeur se fait d'ailleurs une loi absolue de ne jamais toucher aux considérations dogmatiques ou philosophiques, trop souvent mêlées aux questions de science pure...

L'étude des questions générales soulève des problèmes particulièrement difficiles, origine et ancienneté de l'espèce, cantonnement primitif, peuplement du globe par migrations terrestres ou marines, acclimatement,

etc. Pour les résoudre, le professeur invoque les faits relatifs aux autres êtres organisés, aux plantes comme aux animaux et n'accepte comme vraies que les solutions qui font rentrer l'Homme dans les lois communes à toute la création.

. . . .

Nous le reverrons longtemps dans son grand cabinet plein de livres tout gonflés de signets que surchargeaient de petites notes, assis à sa table de travail, serré dans une robe de chambre brune et la tête coiffée d'un bonnet de velours. Son front largement étalé, ses yeux clairs regardant bien en face, ses lèvres finement découpées disaient son intelligence, sa franchise, sa bonté, et l'épais collier de barbe blanche qui encadrait l'ovale du visage ajoutait à la physionomie quelque chose de patriarcal.

Hamy. (*Vie et travaux de M. de Quatrefages.*)

(Dans son cours d'anthropologie au Muséum) M. de Quatrefages, prenant pour seuls guides l'expérience et l'observation, appliqua à son enseignement la méthode des naturalistes et fit de ses leçons un admirable résumé de ce que l'on savait sur l'histoire naturelle de l'homme. Il a défendu, là, comme dans ses livres, la théorie de l'unité de l'espèce humaine en s'appuyant sur les raisons les plus hautes. Il était spiritualiste convaincu et c'est dans toute la sincérité de son esprit qu'il cherchait la vérité.

Non seulement il imprima une impulsion nouvelle à la science qu'il professait, mais encore on peut dire qu'il créa les belles collections d'anthropologie que le Muséum possède aujourd'hui.

. . . .

Je ne puis vous énumérer tous les travaux qui ont rendu célèbre notre illustre confrère, la liste en serait trop longue. Depuis son premier ouvrage sur les types inférieurs de l'embranchement des annelés jusqu'à sa dernière publication sur les races humaines, il a embrassé un nombre considérable d'études différentes, portant dans chacune une méthode sûre et consciencieuse, la même vivacité d'intelligence ; il ne s'était pas cantonné dans une région étroite et toutes les sciences l'intéressaient... Aussi a-t-il été mêlé à toutes les grandes discussions scientifiques de son temps; partout et toujours il a mis en pratique cette belle pensée qui était la sienne : « Que la science doit élargir les intelligences et rapprocher les esprits et les cœurs. » Sa bonne foi parfaite, son aménité, sa déférence pour les opinions qu'il ne partageait pas, tout en le laissant un adversaire redoutable par sa grande science, faisaient de lui un polémiste dont Darwin a pu dire : « qu'il aimait mieux être critiqué par M. de Quatrefages que loué par tout autre. »

M. de Quatrefages écrivait avec beaucoup d'élégance et de charme ; ses *Souvenirs d'un naturaliste*, où il raconte les longs séjours qu'il faisait au bord de l'Océan et de la Méditerranée pour y étudier les animaux inférieurs, ont été dans toutes les mains et les beaux travaux qu'il a publiés sur la nature et l'origine de l'homme montrent, dans le meilleur des langages, toute l'élévation et toute l'ampleur de son esprit.

A. Milne Edwards. (*Discours prononcé aux obsèques de M. de Quatrefages*).

BERNARD (CLAUDE)

Saint-Julien (Rhône), 1813 ; Paris, 1878. — Physiologiste. Interne des hôpitaux. Préparateur puis professeur au Collège de France. Professeur à la Sorbonne et au Muséum. Membre des académies française et de médecine. Sénateur. — Statues à Paris, devant le Collège de France, et à Lyon.

Créateur de la physiologie expérimentale, à l'aide de la vivisection.

Recherches sur le grand sympathique. — *Leçons de physiologie expérimentale.* — Mémoire sur le pancréas. — Physiologie et pathologie du système nerveux. — Propriétés des tissus vivants. — *Principes de médecine expérimentale.*

Au premier rang de ses travaux se place la série de ses admirables investigations sur la formation du sucre chez les animaux. Ce sont là des recherches qui feront époque dans la science. Non seulement elles nous ont dévoilé un phénomène absolument méconnu jusque-là, la production du sucre par le foie chez tous les animaux, mais encore elles ont éclairé d'une vive lumière le mécanisme de l'influence qu'exerce le système nerveux sur la nutrition intime ; en outre elles ont été le point de départ d'une nouvelle théorie du diabète. Depuis l'époque (1849) où M. Claude Bernard faisait, à la Société de biologie, sa première communication sur la formation du sucre dans le foie, jusqu'à l'année dernière pendant laquelle il nous donnait lecture de nouvelles recherches sur la glycogénie, il n'a cessé de s'occuper de cette grande question ; et l'on peut dire que tout ce que nous connaissons d'important sur elle, nous le lui devons entièrement. Après avoir trouvé que le foie forme du sucre aux dépens du sang



CLAUDE BERNARD

qui le traverse et quel que soit le régime de l'animal, il montre que ce sucre est le résultat de la métamorphose d'une substance amyloïde dont il constate le premier la présence dans l'organe hépatique, substance qui se produit dans les cellules propres du foie et à laquelle il donne le nom de *matière glycogène*. Il fait voir ensuite que la quantité de sucre fournie par le foie au sang des veines hépatiques varie suivant que l'animal est en état de santé ou en état de maladie. Il découvre que la piqûre d'un point particulier du bulbe rachidien exerce une telle influence sur la formation du sucre par le foie, que le sang, chargé d'une trop grande quantité de ce principe, le laisse échapper par les reins et que l'animal devient diabétique. Cette découverte tout à fait imprévue excite dans le monde savant un profond étonnement qui fait bientôt place à l'admiration lorsque le fait annoncé par le physiologiste français est confirmé par les expérimentateurs. Par une suite de recherches d'une prodigieuse sagacité, il montre par quelles voies les lésions du bulbe rachidien dont il vient d'indiquer les effets vont agir sur la glycogénie hépatique. Jamais regard plus pénétrant n'avait plongé dans les profondeurs de la nutrition intime.

Il va plus loin encore ; comme je l'indiquais tout à l'heure, il tire lui-même de ses découvertes les conséquences qui s'appliquent à la médecine. Il édifie une nouvelle théorie du diabète. Pour lui, cette maladie est due essentiellement à un trouble des fonctions du foie, à une exagération de la production de la matière glycogène et à une suractivité parallèle de la métamorphose de cette matière en sucre. Ce trouble a le plus

souvent pour cause une altération du fonctionnement du système nerveux central.

VULPIAN. (*Discours aux obsèques de Claude Bernard.*)

Je viens, Messieurs, de nommer les *Époques de la Nature* et le *Discours de la Méthode*. J'ai pensé plus d'une fois en effet que l'*Introduction à la médecine expérimentale* n'avait pas exercé moins d'influence, à son heure, que ces livres fameux; et je n'ignore pas que c'est beaucoup dire, mais je le dis pourtant, et je ne crois pas trop dire. Quand ses qualités d'écrivain n'auraient pas fait de Claude Bernard l'héritier naturel de la réputation d'un Buffon ou d'un Descartes, il le serait encore à titre de philosophe, ou, si vous le voulez, de penseur. Car, il n'a certes créé ni la physiologie ni la science expérimentale, mais il les a transformées, et de la façon qu'il les a transformées, il a renouvelé non seulement les méthodes, mais en un certain sens la conception même qu'on se formait avant lui de la science. Les plus illustres de ses prédécesseurs en ont à peine fait davantage; et c'est pour ce motif que, depuis plus d'un quart de siècle, ceux qu'on entend peut-être le plus souvent invoquer le nom de Claude Bernard, ce ne sont pas les physiologistes, ce sont les philosophes.

BRUNETIÈRE. (*Discours à l'inauguration à Lyon d'un monument à la mémoire de Claude Bernard.*)

Le savant, le grand expérimentateur parlait là (dans la *Revue des deux mondes*) pour tous ceux qui s'intéressent aux choses de l'esprit et de la science; il mon-

trait à tous que la physiologie ne consiste pas tout entière en des tortures imposées à l'animal vivant, mais qu'à travers ces douleurs nécessaires et qu'elle s'attache de plus en plus à adoucir et à supprimer, elle sait pénétrer les mystères de la vie, ceux du moins qui sont accessibles et ne se dérobent pas dans les dernières extrémités des choses. Il faisait toucher à tous l'harmonie et l'enchaînement des grandes fonctions organiques; il montrait comment on les décompose et analyse; il faisait sentir la puissance d'investigation dont est armée la Science moderne. Aussi parvenait-il à éclairer tous ceux qui, étrangers à la Science, n'ont sur les choses de la vie animale que des notions confuses; il les intéressait à cette Science inconnue, à ses progrès, communiquait à tous la foi qui l'animait, tout en gardant lui-même cette allure réservée, témoignage de toute vraie science.

L'existence de Claude Bernard s'est écoulée dans un calme apparent, cachée aux yeux de la foule, laborieuse, mais sans affectation ni fausse rigueur. Les souffrances morales et physiques l'ont certainement traversée; les influences malsaines du laboratoire l'ont, à un moment, sérieusement compromise; rien n'a pu en altérer la direction et l'admirable unité. Elle n'a jamais dévié, et s'est toute renfermée dans les travaux qui la remplissaient, dans les charges de son double enseignement, dans l'autorité qui le suivait partout, à l'Académie des sciences comme à l'Académie française; autorité douce, qu'il ne recherchait pas, qu'il semblait fuir plutôt, mais qui lui arrivait du consentement de tous, et qui donnait tant de poids à sa parole et à ses conseils. Sa sincérité était absolue; quel grand savant

peut n'être pas sincère? Aimer la science, n'est-ce pas aimer la vérité? Cependant confesser celle-ci toujours et en toute simplicité n'est pas un don commun et témoigne, même en science, de la beauté d'âme.

La vie de Claude Bernard est donc toute en ses œuvres, toute dans l'évolution de son esprit chercheur et créateur, qui voulait toujours voir plus loin et plus haut. Que la vie d'un savant est ainsi belle dans son austère simplicité ! Elle ne connaît d'autres événements que ceux qui viennent du monde intérieur, du travail accompli, de la direction de la pensée, de la vue nouvelle des choses ; mais combien elle est féconde et bienfaisante, en regard de la pauvreté réelle de tant d'autres vies dépensées dans les agitations extérieures, dans les honneurs mêmes que procurent ces agitations heureusement dirigées !

CHAUFFARD. (*Revue des deux mondes.*)

Il (le public) apprenait de vous en quoi diffèrent et de quelle manière concourent ces deux instruments de découvertes qu'on désigne par les mots, trop souvent confondus, d'observation et d'expérience ; comment un fait que montre, à qui sait le voir, l'observation suggère, dans une intelligence douée d'invention scientifique, une explication anticipée, que contrôle ensuite l'expérience, soumettant le phénomène à des épreuves décisives qui permettent de déterminer avec certitude dans quelles conditions il peut ou ne peut pas se produire ; avec quel sage esprit de doute et, par suite, quelle liberté de jugement il faut procéder à de telles opérations afin d'échapper au danger trop rarement appréhendé et évité, de n'apercevoir les résultats qu'au

travers d'une idée préconçue, et dénaturés par ce milieu trompeur; qu'ainsi instituée et conduite, l'expérience n'arrive sans doute, succès modeste, qu'à faire connaître la cause prochaine des choses et non pas leur principe, mais que, d'autre part, à l'aide de cette connaissance qui, toute bornée qu'elle est, nous permet de reproduire à volonté, de modifier, de diriger selon nos vues particulières les phénomènes, l'homme se soumet, s'asservit la nature, dispose en maître de ses forces, les accommode à son usage et devient, je répète une expression spirituelle que Fontenelle se fût applaudi de rencontrer, et devient comme le *contre-maître de la création.*

PATIN. (*Réponse au discours de réception de C. Bernard à l'Académie française.*)

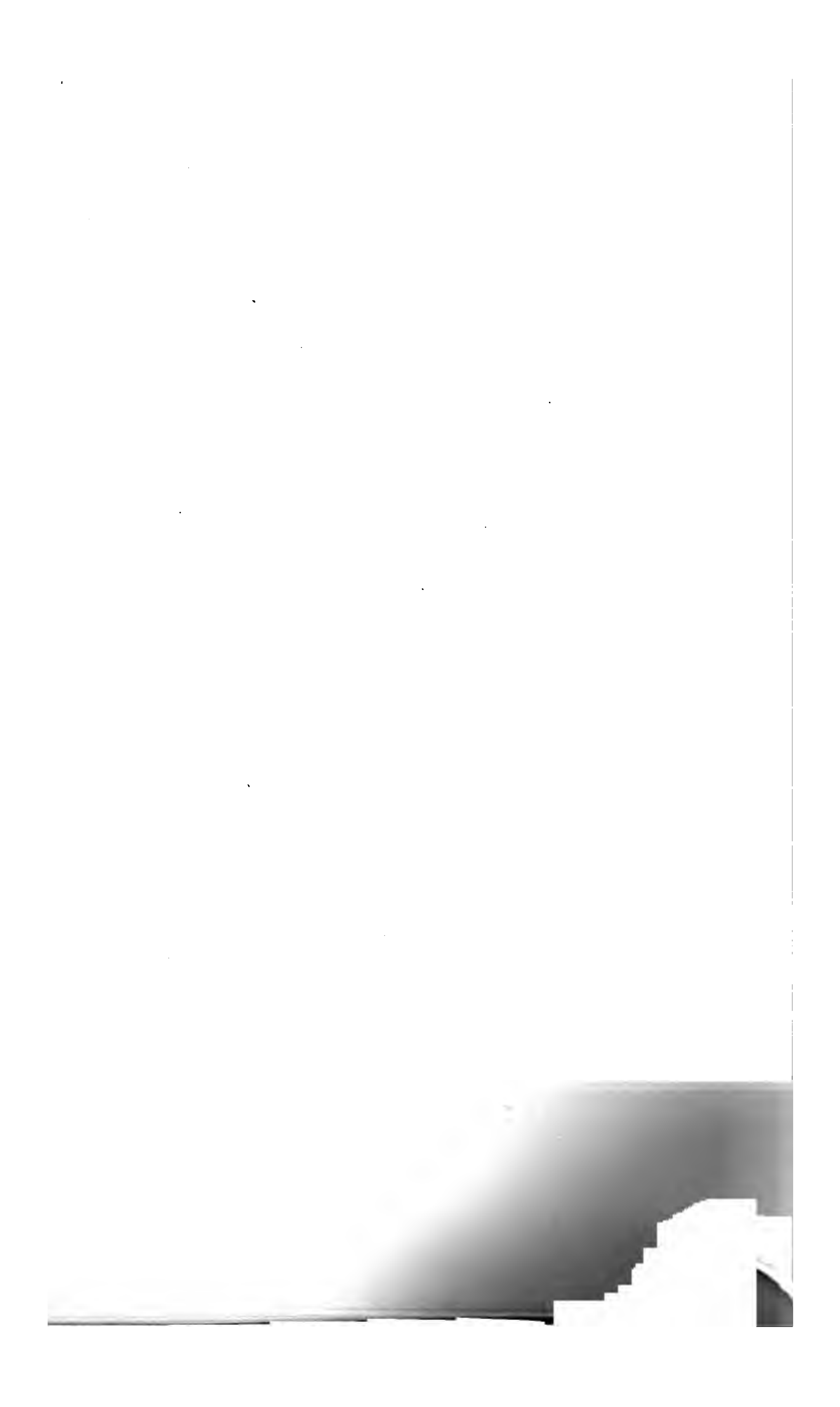


TABLE DES MATIÈRES

Les Physiciens et les Chimistes.

Les Naturalistes.



Bar-le-Duc. — Imprimerie Comte-Jacquet, Facdouel, Dir.

